TOM BETHELL

Le balle di Newton

Tutta la verità sulle bugie della scienza



Rubbettino

Il DDT è pericolosissimo per la salute? Balle...
Il virus dell'AIDS è nato e si è sviluppato in Africa? Balle...

Questo divertente quanto irriverente libro di Bethell ci guida attraverso le mille balle che la scienza ci ha propinato come verità inoppugnabili, dimostrando in maniera argomentata come la difesa di molte teorie scientifiche contrapposte ad altre sia in realtà frutto di scelte politiche e non dei risultati dei test di laboratorio.

Tom Bethell è editorialista dell'«American Spectator».

Scrive articoli di scienza su giornali come il «New York Magazine» e l'«Atlantic Monthly».

Copertina di Ettore Festa, HaunagDesign

€ 16,00

ISBN 978-88-498-1640-2

Tom Bethell

LE BALLE DI NEWTON

Tutta la verità sulle bugie della scienza

Rubbettino

Titolo dell'edizione originale
The politically Incorrect Guide™ to Science

Traduzione italiana di Guglielmo Piombini

88049 Soveria Mannelli - Viale Rosario Rubbettino, 10
TEL (0968) 6664201
www.rubbettino.it

Indice

Prefazione
I disastri della scienza politicizzata

NON PASSA GIORNO CHE IL PUBBLICO dei paesi industrializzati non venga sollecitato da continue emergenze politiche basate su controverse teorie scientifiche, come il nucleare, il riscaldamento globale, l'Aids, l'estinzione delle specie animali, le cellule staminali, la clonazione o l'insegnamento dell'evoluzione. Tra la gente comune sorge inevitabile la tentazione di disinteressarsene, e di lasciare mano libera agli esperti. Una reazione del genere, per quanto comprensibile, costituirebbe però un errore gravissimo, come spiega lo studioso ed opinionista americano Tom Bethell in questa sua brillante guida politicamente scorretta alla scienza.

Pubblicata nel 2005 dalla casa editrice Regnery di Washington in una collana di "guide politicamente scorrette" di grande successo, *The Politically Incorrect Guide to Science* di Bethell non è, come si potrebbe erroneamente pensare, un libro contro la scienza, ma una difesa del corretto metodo scientifico dagli abusi che vengono compiuti in suo nome. Bethell è infatti uno dei pochi scrittori, insieme a Michael Crichton, che in questi anni hanno avuto il coraggio di denunciare l'uso distorto della scienza da parte di ciarlatani che ingannano i giornalisti creduloni e scatenano isterie di massa, allo scopo di ottenere pubblicità, potere politico e finanziamenti statali. La caratteristica immancabile di queste "crisi imminenti", infatti, è quella di richiedere sempre più interventi dello Stato, e mai di meno.

Per inquadrare il problema, in Italia possiamo pensare a un personaggio onnipresente sui media come Mario Tozzi, che quotidianamente dispensa al pubblico le sue "verità scientifiche" ecologiste, maltusiane, anticristiane e anticapitaliste, e che è solito rispondere ai critici ostentando con arroganza le sue creden-

ziali di scienziato. In realtà gli ambientalisti come Tozzi il più delle volte non fanno scienza, ma politica. La scienziato, per essere tale, dovrebbe essere in grado di azzeccare, almeno qualche volta, una previsione. Il valore predittivo della pseudo-scienza sbandierata dagli ambientalisti radicali è invece praticamente nullo: sono ormai quarant'anni che sbagliano una previsione dopo l'altra, senza aver mai fatto ammenda[1].

Bethell rivolge forti critiche anche ai giornalisti, responsabili di tenere un atteggiamento troppo condiscendente verso gli "esperti" scientifici, anche quando la cautela sarebbe doverosa. Si possono ricordare a questo proposito le aspettative miracolistiche suscitate dalla stampa riguardo il progetto di ricerca sul genoma umano finanziato dal governo americano, i cui risultati concreti però non si sono mai materializzati; oppure il recente caso del dottore coreano Hwang Woo Suk, a lungo esaltato dai giornali e dalla televisione per i risultati raggiunti nella ricerca sulla clonazione e sulle cellule staminali, rivelatisi poi volgarmente contraffatti[2].

Il riscaldamento globale, apoteosi del dirigismo

Il pubblico, infatti, raramente viene messo a conoscenza delle carenze presenti nelle teorie scientifiche che stanno alla base di

1. Il campione assoluto delle profezie di sventura sballate è il pluripremiato Paul Ehrlich. Questo biologo di Stanford ha conquistato la celebrità nel 1968 pubblicando il best-seller *The Population Bomb*, nel quale prevedeva per i decenni a venire carestie di massa in tutto il mondo a causa della "bomba della sovrappopolazione". Le sue tesi sono state più volte demolite e ridicolizzate dal grande scienziato ed economista Julian Simon, scomparso nel 1998. Simon sfidò Ehrlich a puntare dei soldi sulla sua fosca previsione di esaurimento delle risorse naturali, e stravinse la scommessa. Per una rassegna delle profezie più strampalate di Ehrlich e delle puntuali confutazioni di Simon, mi permetto di rinviare all'articolo: PIOMBINI G., "Ehrlich e Simon, i duellanti. L'eco-catastrofista che non ne azzecca una e l'economista che lo smascherò", in «Il Foglio Quotidiano», 12 novembre 2005, p. XII.

2. LO RE C., "Quel bel tipo del dr. Hwang, eroe nazionale coreano per clonazioni mai davvero effettuate", in «Il Domenicale», 16 dicembre 2006, p. 7.

importanti decisioni di politica pubblica[3]. Il caso più grave ricordato da Bethell è probabilmente quello del trattato di Kyoto sulla riduzione delle emissioni che provocano il cosiddetto effetto serra. Pochi infatti sanno che le teorie che attribuiscono a cause umane il presunto riscaldamento globale non hanno alcun fondamento scientifico sicuro, e che l'applicazione rigorosa di questo protocollo avrebbe delle ripercussioni devastanti sulle economie dei paesi industrializzati[4]. Secondo una stima dell'International Council for Capital Formation in un paese come l'Italia il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto potrebbe causare la perdita di oltre 200 mila posti di lavoro nel 2010, mentre il prezzo dell'elettricità potrebbe salire del 13 per cento e quello del gas del 44 per cento. Tutto questo per far scendere di qualche grado la temperatura nel 2100!

Le politiche climatiche proposte per fronteggiare il riscaldamento globale sono espressione di una smisurata presunzione. In realtà non si conoscono perfettamente tutti i fattori climatici, che interagiscono in maniera complessa e imprevedibile; le attuali tecniche di misurazione del clima non sono pienamente affidabili; non si sa con certezza se il riscaldamento è provocato dalle emissioni umane o dai fattori naturali; è molto difficile prevedere le conseguenze del cambiamento climatico, calcolare con precisione l'entità dei danni provocati dal riscaldamento globale, e comparare i costi e i benefici delle politiche climatiche con

3. Al riguardo sono da leggere: CASCIOLI R., GASPARI A., *Le bugie degli ambientalisti. I falsi allarmismi dei movimenti ecologisti*, Piemme, Casale Monferrato 2004, pp. 75-86; e CASCIOLI R., GASPARI A., *Le bugie degli ambientalisti 2. I falsi allarmismi dei movimenti ecologisti*, Piemme, Casale Monferrato 2006, p. 15.

4. Un recente libro di Fred Singer e Dennis Avery conferma le considerazioni di Bethell dimostrando, con una mole schiacciante di documentazione, che in passato la terra ha conosciuto dei cicli di riscaldamento naturale ogni 1500 anni, dovuti essenzialmente ai raggi solari (SINGER F., AVERY D., *Unstoppable Global Warming: Every 1,500 Years*, Rowman & Littlefield, 2006). Il lieve aumento di temperature, che secondo recenti osservazioni non riguarda solo la Terra ma l'intero sistema solare, sta producendo in realtà effetti benefici sull'economia, sulla sicurezza, sulla salute umana e sulla natura, come scrive GASPARI A., "Fine dell'era glaciale", in «Il Domenicale», 13 gennaio 2007, p. 1.

quelli della loro assenza; infine, è fortemente dubbio che gli obiettivi climatici possano essere realizzati per mezzo di quei sistemi di pianificazione politico-burocratici che hanno sempre fatto fiasco in ogni precedente occasione[5].

Invece di richiamare responsabilmente l'attenzione su questi limiti alle nostre conoscenze e capacità, la comunità scientifica e il sistema mediatico si sono messi al servizio degli obiettivi politici delle classi governanti, che mirano a espandere le regolamentazioni e i controlli burocratici sulle attività umane private[6]. Il metodo collaudato è quello di diffondere allarmi e previsioni catastrofiste incontrollabili[7]. Questa strategia è stata messa in atto di recente dal governo inglese che ha commissionato all'economista Nicholas Stern uno studio "indipendente" sull'economia del cambiamento climatico, e dall'Unione Europea, che nel gennaio 2007 ha pubblicato lo studio *Peseta* sugli effetti del riscaldamento globale. Ben pubblicizzati dagli organi d'informazione, questi rapporti preannunciano conseguenze apocalittiche in caso di "inazione": il rapporto Stern prevede la perdita di oltre il 20 per cento del Pil mondiale a causa del surriscaldamento, mentre lo studio dell'Unione Europea calcola fino a 86 mila vittime per il caldo all'anno dopo il 2071. Siamo in presenza di

5. Come ha documentato anche il libro curato dall'Istituto Bruno Leoni di OKONSKI K., STAGNARO C. (a cura di), *Dall'effetto serra alla pianificazione economica. Il riscaldamento globale e il dirigismo ecologico*, Rubbettino-Leonardo Facco, Soveria Mannelli-Treviglio 2003, con prefazione di Bjørn Lomborg.

6. Le classi politiche sono sempre alla ricerca di pretesti per accrescere il proprio potere e i fondi a propria disposizione, usando delle strategie flessibili. Poiché nessuno crede più alla necessità della gestione centralizzata dell'economia, il potere politico ha cambiato discorso, e oggi si giustifica con la difesa dell'ambiente. L'ecologismo non è altro che la reinvenzione dello statalismo in un'epoca in cui non è più possibile immaginare una pianificazione economica di stile sovietico. Coloro che vogliono dominare la vita altrui oggi non possono ricorrere all'ideologia socialista, ma possono pretendere di disporre delle nostre libertà in nome della natura (LOTTIERI C., "Ambientalismo contro l'Occidente", in «Ideazione», n. 5, 2002, p. 114).

7. Alcune conseguenze devastanti per l'uomo e per l'ambiente provocate dalle menzogne degli ambientalisti sono ricordate da GASPARI A., "Se crollasse la diga delle bufale", in «Il Domenicale», 3 febbraio 2007, pp. 6-7.

previsioni semplicemente assurde, non solo per ignoranza della scienza climatica ma anche perché poggiano su ipotesi di crescita economica, consumo energetico e avanzamento tecnologico nella produzione di energia totalmente campate in aria: come fanno a sapere con quale tecnologia, e a quale tasso di emissioni, sarà prodotta l'energia tra sessant'anni?

L'uso del termine "inazione", ovviamente, è del tutto fuorviante. Per "azione" questi rapporti intendono leggi e decreti, cioè interventi del governo che impediscano forzosamente a miliardi di individui e di imprese private di agire secondo il proprio giudizio. L'alternativa quindi non è tra l'azione e l'inazione, ma tra l'azione del governo e le azioni private che il primo vuole vietare. Stando a questi studi, tutti i problemi sarebbero risolti se la smettessimo di agire per conto nostro e lasciassimo dirigere le nostre vite ai governi, che con sagge e oculate politiche riconvertirebbero l'intero sistema industriale ed energetico, salvando il mondo dalla catastrofe climatica (probabilmente con lo stesso successo raggiunto dai burocrati comunisti nel far funzionare l'economia dei loro paesi, o dai funzionari dell'ONU nel risolvere il problema della fame nel terzo mondo).

La campagna allarmista ha finora dato i frutti sperati, se si tiene conto che solo i contribuenti americani versano 4 miliardi di dollari all'anno nelle tasche degli scienziati e dei burocrati che lavorano attorno al problema del riscaldamento globale. Che ne sarebbe dei loro budget, impieghi e avanzamenti di carriera se risultasse che l'aumento della temperatura si deve a cause naturali che l'uomo non può controllare? Si spiega perché alcuni di loro siano arrivati al punto di invocare licenziamenti e processi per chi non incolpa l'uomo dell'effetto serra[8]!

8. La climatologa americana Heidi Cullen ha sostenuto che la Società americana di meteorologia dovrebbe impedire di intervenire pubblicamente a tutti i metereologi e climatologi che negano l'importanza del contributo umano ai cambiamenti climatici. L'ecologista Dave Roberts, sempre dagli schermi TV, ha lanciato l'idea di un "processo-stile Norimberga" per gli scettici del clima. Sempre negli USA gruppi di ambientalisti hanno promosso cause legali per costringere le case automobilistiche a confessare eventuali contratti o rapporti di consulenza con scienziati "scettici". In Inghilterra il direttore esecutivo della Royal Society of Chemistry, Richard Pike, ha chiesto che vengano modificati i libri di scienze usati come testi scolastici,

Come ha osservato Carlo Stagnaro, l'esperienza ci insegna invece che gli scenari da "fine del mondo" hanno finora distolto risorse importanti da questioni reali, per orientare l'attenzione del pubblico su rischi che generalmente si sono rivelati inferiori alle attese o inesistenti. In questo caso l'adozione di strategie che rallentano lo sviluppo rischia di inasprire i problemi di oggi e crearne di nuovi per domani, sottraendo risorse al mercato e alla produzione. È probabile che l'inventiva umana saprà affrontare anche il mutamento del clima, e potrà farlo meglio se ai nostri discendenti lasceremo un patrimonio di capitali e conoscenze adeguato alle dimensioni della sfida[9].

Il mito supremo del darwinismo

La politica ammantata da scienza ha già fatto troppo danni in passato, per continuare a restare passivi. Bethell ricorda il caso del DDT, un insetticida formidabile il cui bando nel 1972 ha provocato nel Terzo Mondo la morte per malaria di milioni di persone[10]. Queste sono vittime reali, mentre sono del tutto gonfiate le ecatombi di Aids nell'Africa subsahariana. Molti rimarranno sorpresi, leggendo il libro di Bethell, di scoprire che l'epidemia di Aids è stata inventata, per ragioni politiche, nel corso di una conferenza internazionale svoltosi a Bangui, in Centrafrica, nel 1985. Da allora, mentre gli "esperti" diffondevano terrificanti paragoni con la peste nera che nel Medioevo sterminò un terzo degli europei, la popolazione dei paesi dell'Africa meridionale ha avuto la più alta crescita del mondo, passando da 434 milioni a 733 milioni. In vent'anni la terribile piaga ha incre-

accusati di essere troppo garantisti nei confronti degli "scettici" (PROIETTI F., "Purghe e minacce. Arrivano gli eco-inquisitori", in «Libero», 28 gennaio 2007, p. 21).

9. STAGNARO C., "Perché avere riserve su Kyoto", in «Aspenia», n. 35, 2006, p. 205.

10. L'eco-imperialismo degli ambientalisti occidentali, che provocano delle autentiche tragedie umanitarie impedendo alle popolazioni del terzo mondo di accedere al DDT o ad altre tecnologie moderne, è stato ben documentato da DRIESSEN P., *Eco-imperialismo. Potere verde, morte nera*, Liberilibri, Macerata 2006.

mentato la popolazione del 70 percento, in un numero pari all'intera popolazione degli Stati Uniti! Negare l'esistenza dell'epidemia è però ancora un tabù, e sui giornalisti africani che hanno tentato di indagare meglio la faccenda è caduto l'ostracismo generalizzato.

Bethell smonta altri miti "scientificamente corretti" come la pericolosità del nucleare, la dannosità delle radiazioni e delle sostanze chimiche assunte in bassa quantità, la scomparsa della biodiversità (negli ultimi decenni il numero delle specie animali scoperte e osservate per la prima volta eccede enormemente quello delle specie estinte), fino ad arrivare al mito supremo della scienza moderna: l'evoluzione darwiniana, che pur essendo spacciata come un fatto oggettivo, non trova in realtà alcuna conferma nei reperti fossili. Le prove mancanti dell'evoluzione vengono supplite da speculazioni a posteriori, ragionamenti tautologici, parallelismi carenti di contenuto, vuota retorica, esperimenti viziati o inconcludenti, speranze di scoperte future, minacce di scomunica per gli infedeli ("oscurantisti" e "fondamentalisti") e vere e proprie frodi (come l'uomo di Piltdown, gli embrioni di Haeckel o l'*archeoraptor*)[11].

Quando si sente in difficoltà, il metodo di discussione preferito dall'*establishment* evoluzionista è quello di chiudere la bocca ai critici con l'aiuto di giudici compiacenti. Negli Stati Uniti, al termine di una controversia legale che ha avuto ampia riso-

11. In lingua italiana sul disegno intelligente si può leggere BLONDET M., *L'uccellosauro e altri animali. La catastrofe del darwinismo*, Effedieffe, Milano 2002; PIOMBINI G., "Sfida a Darwin", in «Fondazione Liberal», n. 34, marzo-aprile 2006, pp. 137-143; nonché l'inchiesta di Stefano Pistolini uscita in dieci puntate su «Il Foglio Quotidiano» nei giorni 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 15, 17 agosto 2006. Più in generale, sulla critica al darwinismo: ARTIGAS M., *Le frontiere dell'evoluzionismo*, Ares, Milano 1993; SERMONTI G., *Dimenticare Darwin. Ombre sull'evoluzione*, Rusconi, Milano 1999; ZICHICHI A., *Perché io credo in Colui che ha fatto il mondo. Tra fede e scienza*, il Saggiatore, Milano 1999; RAFFARD DE LA BRIENNE D., *Per finirla con l'evoluzionismo. Delucidazioni su un mito inconsistente*, Il Minotauro, Roma 2003; AGNOLI F., *Contro Darwin e i suoi seguaci*, Fede & Cultura, Verona 2006; MCGRATH A., *Dio e l'evoluzione*, Rubbettino, Soveria Mannelli 2006; RESPINTI M., *Processo a Darwin*, Piemme, Casale Monferrato, di prossima pubblicazione.

nanza anche in Italia (il quotidiano «Il Foglio» ha seguito attentamente la vicenda), il 20 dicembre 2005 il giudice federale John E. Jones ha giudicato incostituzionale l'insegnamento di teorie alternative all'evoluzionismo nelle scuole pubbliche americane perché violerebbe il principio di separazione tra Stato e Chiesa stabilito dal primo emendamento. Il caso era nato da un ricorso presentato da undici genitori contro il distretto scolastico dell'area di Dover, vicina ad Harrisburg, in Pennsylvania. Il consiglio scolastico aveva votato infatti una proposta in base alla quale gli insegnanti di biologia dovevano avvisare gli alunni che il darwinismo è una teoria ma non un fatto accertato; inoltre dovevano suggerire la lettura di libri di testo basati sul disegno intelligente, per garantire agli studenti una conoscenza più completa ed equilibrata del dibattito in corso[12].

Il distretto scolastico di Dover è stato condannato a pagare più di un milione di dollari di spese legali. Dopo una batosta del genere, chi avrà più il coraggio di criticare l'evoluzionismo nella scuola pubblica? Sul piano giuridico la sentenza del giudice Jones è stata però aspramente contestata, perché si basa su una interpretazione centralista e laicista del principio di separazione tra Stato e Chiesa ben lontana dagli intenti originari dei padri fondatori. In una società libera, infatti, le decisioni riguardanti i programmi scolastici dovrebbero essere affidate alle comunità locali, alle singole scuole o ai genitori in un libero mercato, non alle autorità politiche o giudiziarie federali[13].

La sentenza è inoltre criticabile nel merito, perché non è compito di un giudice stabilire il carattere più o meno scientifico di una teoria. La questione andrebbe dibattuta dagli scienziati, dagli epistemologi e dai filosofi della scienza, non dagli avvo-

12. In particolare si suggeriva la lettura di un manuale di biologia di impostazione favorevole al disegno intelligente: DAVIS P., KENYON D.H., *Of Pandas and People. The Central Question of Biological Origins* (Second Edition), Haughton, Dallas 2005.

13. Un'approfondita critica della sentenza si trova in DE WOLF D., LUSKIN C., WEST C., WITT J., *Traipsing into Evolution: Intelligent Design and the Kitzmiller v. Dover Decision*, Discovery Institute, Seattle 2006. Sull'intera vicenda si legga anche MEOTTI G., *Processo alla scimmia*, Lindau, Milano 2006.

cati e dai pubblici ministeri nelle aule giudiziarie. Il disegno intelligente, secondo i suoi sostenitori, costituisce un vero programma di ricerca scientifico, che non fa appello in alcun modo a Dio o all'autorità delle Scritture. A differenza del creazionismo, che parte dal libro della Genesi, il disegno intelligente parte dall'esame dei dati empirici, e da questi inferisce l'esistenza di una causa intelligente responsabile della complessità presente in natura. Nella definizione di uno dei sui maggiori esponenti, il matematico William Dembski, *il progetto intelligente è la scienza che studia i segni dell'intelligenza*[14].

Per togliere dignità scientifica a questo genere di argomenti, gli evoluzionisti usano la tattica di equiparare il progetto intelligente al creazionismo biblico di matrice fondamentalista. La scienza, secondo la definizione dei darwinisti, dovrebbe limitarsi alle sole spiegazioni materialiste della realtà. Per i fautori del progetto intelligente, invece, dovrebbe essere aperta a *tutte* le conclusioni cui giunge la ricerca. Se le prove empiriche rendono plausibile l'esistenza di un disegno intelligente nella natura, perché un ricercatore non dovrebbe accettarle? Esaminando un sistema lo scienziato può inferire l'esistenza di un progetto intelligente, ma non può stabilire chi sia il progettista. È possibile immaginarlo come un essere supremo, ma non spetta agli scienziati descriverlo. Non c'è alcun rischio di commistione con la reli-

14. DEMBSKI W., *The Design Revolution: Answering the Toughest Questions About Intelligent Design*, InterVarsity Press, Downers Grove 2004, p. 33. Del resto, l'individuazione degli indizi di un intervento intelligente è un'attività comunissima nei campi più disparati: si pensi all'archeologia, quando occorre stabilire se un oggetto ritrovato sia o meno un manufatto; al programma SETI per intercettare segni di intelligenza extraterrestre provenienti dal cosmo; alle investigazioni legali, per stabilire se un determinato evento è stato causato da un fatto naturale o da un'azione dolosa e intelligente; ai brevetti, dove occorre stabilire se si è verificata un'imitazione deliberata o dovuta al caso; all'analisi della falsificazione dei dati; alla crittografia e alla decifrazione dei codici segreti. In genere, davanti ad un algoritmo informatico, un geroglifico, un utensile o un disegno sulle pareti di una caverna, l'uomo riesce ad individuare in maniera intuitiva la causa intelligente dal tipo di informazione che vi è contenuta. L'*Intelligent Design* propone un metodo scientifico per scoprire, in maniera rigorosa e matematica, questi segni d'intelligenza nelle cose.

gione, perché la scienza a questo punto si ferma, lasciando il posto alla teologia.

Scientismo e statalismo: i due mali della scienza moderna

La verità è che non c'è alcun bisogno che la scienza si leghi ad una determinata filosofia e metafisica materialista. Come ha fatto notare Giorgio Israel, la scienza non è nata affatto come una forma di naturalismo. Al contrario, per circa tre secoli ha avuto come motivo ispiratore una visione religiosa del mondo. Secondo Galileo e Cartesio la natura è scritta da Dio sulla base di principi matematici chiari e semplici. Uno dei concetti basilari della scienza moderna, la legge naturale, ha un'origine essenzialmente teologica, ed è inconcepibile fuori dalla tradizione giudaico-cristiana, come nell'islam, nel panteismo o nell'animismo. Il concetto di legge scientifica, infatti, è il riflesso dell'idea secondo cui Dio ha costruito il mondo sulla base di leggi oggettive e immutabili[15]. La rivoluzione scientifica si è sviluppata nell'Occidente cristiano perché gli indirizzi teologici prevalenti hanno conferito un ruolo privilegiato alla conoscenza razionale e oggettiva[16].

Oggi invece si è imposta un'ideologia scientista secondo cui nessun campo del pensiero, della conoscenza o delle attività pratiche può sfuggire al dominio del metodo scientifico. L'obiettivo dello scientismo è quello di "naturalizzare" ogni sfera delle attività conoscitive e pratiche umane, al fine di far emergere una nuova forma di prassi che subordina le scoperte scientifiche ad intenti primariamente manipolativi, e a cui si addice piuttosto il

15. ISRAEL G., *Israel non vota, per difendere la razionalità di Newton*, in PESENTI L. (a cura di), *La ragione e il desiderio. La battaglia culturale dei nuovi laici*, Marietti 1820, Genova-Milano 2006, p. 165.

16. STARK R., *La vittoria della ragione*, Lindau, Torino 2006. Non è un caso, inoltre, che nei secoli scorsi la stragrande maggioranza degli scienziati furono uomini religiosi o addirittura uomini di Chiesa, come ricorda lo storico Thomas E. Woods (WOODS T.E., *How the Catholic Church Built Western Civilization*, Regnery, Washington 2005).

nome di *tecnoscienza*. Per gli scientisti la questione etica non esiste, e comunque non deve interferire con la scienza. Domina una visione utilitaristica per cui tutto ciò che la tecnoscienza permette di fare è di per sé buono[17].

Non si capisce tuttavia perché la ricerca scientifica dovrebbe essere esentata dai vincoli morali che valgono per ogni altra attività umana. Nel capitolo in cui smonta il mito del conflitto fra la scienza e la religione, Bethell critica duramente i laicisti che oggi avanzano simili pretese nel campo della bioingegneria. Costoro non si rendono conto che nel mondo occidentale l'impresa scientifica ha realizzato i suoi successi operando all'interno di vincoli impliciti provenienti da una cultura largamente cristiana. Gli effetti benefici di tali limiti possono essere dati facilmente per scontati: nel ventesimo secolo, quando questi limiti morali furono rimossi, il nuovo ambiente privo di valori venne sfruttato dagli eugenisti e da personaggi come il dottor Josef Mengele.

Giorgio Israel ha fatto notare come le premesse meccaniciste e materialiste dello scientismo, in quanto incompatibili con l'umanesimo, abbiano danneggiato non poco lo sviluppo della scienza medica. Il medico imbevuto di filosofia scientista tende, sulla base di un eccessivo appiattimento sui metodi delle scienze fisiche, a guardare solo alle regolarità, e a considerare le malattie come dei fenomeni che presentano degli aspetti costanti e ripetitivi. In questo modo perde di vista il fatto che ogni malattia è unica e irripetibile, perché coinvolge tutta la persona, la vita e le relazioni del paziente. Il corpo del malato non è come una macchina, e il medico non è un meccanico che si limita ad aggiustare o a cambiare i pezzi. Bethell nota che questa tendenza oggi viene rafforzata dalla genetica, che tende a vedere la malattia come una conseguenza perfettamente determinata da un insieme definito di cause.

Qualcuno crede addirittura che la diagnosi prenatale possa descrivere in maniera assolutamente determinata il futuro di un individuo. Si tratta, secondo Israel, di un ideale ridicolo e inde-

17. ISRAEL G., *Liberarsi dei demoni. Odio di sé, scientismo e relativismo*, Marietti 1820, Genova-Milano 2006, pp. 42-43, 185.

gno di qualsiasi considerazione scientifica, che dimostra come lo scientismo sia capace di rivestire di un alone di rispettabilità programmi e teorie che non meritano maggior rispetto delle ciarlatanerie dei maghi e degli stregoni. Purtroppo la diffusione di questo approccio meccanicistico-scientista sta rovinando il rapporto tra il medico e il paziente, che si trova sempre più spesso trasportato da uno specialista all'altro, proprio come un'automobile che viene trattata separatamente dall'elettrauto e dal carrozziere, invece che seguito da un medico "generico" che conosce tutta la sua storia. Il drammatico degrado spirituale e affettivo della medicina moderna, che ha perso i suoi fondamenti umanistici, sono testimoniati dalla fuga dilagante verso le medicine alternative[18].

Bethell mette in luce con particolare incisività anche i guasti alla ricerca scientifica provocati dallo statalismo. La ricerca privata procede attraverso una gran quantità di prove e un numero quasi altrettanto elevato di errori. Il capitale viene investito in un'ampia gamma di idee e di approcci, dei quali forse uno solo si rivelerà remunerativo. Storicamente la concorrenza tra diverse teorie è sempre stata la forza che ha spinto il progresso scientifico. Proprio come il sistema concorrenziale di mercato costringe le imprese ad innovare, allo stesso modo la competizione tra teorie spinge la scienza ad indagare nuovi punti di vista. Gli individui e le compagnie private sono stati i protagonisti di questo processo: il più rapido avanzamento scientifico degli ultimi decenni, nell'informatica e nelle comunicazioni è stato realizzato da imprese private. Ha richiesto molti rischi e molti investimenti sbagliati che a posteriori sembrano "sprechi", ma ha generato anche un progresso fenomenale[19].

Il governo, al contrario, è monopolistico per sua natura, e tende a puntare tutto su un unico cavallo. Le burocrazie statali create appositamente per fare ricerca scientifica finiscono spesso

18. *Ivi*, pp. 138 e ss.

19. Come ha messo in luce la Scuola Austriaca d'economia, la concorrenza è di per sé un processo di scoperta in ogni attività umana, compresa la scienza. Si vedano su questo tema le riflessioni di INFANTINO L., *Metodo e mercato*, Rubbettino, Soveria Mannelli 1998.

per ostacolare, anche inavvertitamente, il perseguimento di teorie alternative. Le commissioni di esperti che decidono quali progetti finanziare sono infatti composte inevitabilmente da scienziati che seguono la teoria dominante. Bethell fa l'esempio dell'Istituto Nazionale per la ricerca sul Cancro. Quando nel 1971 il presidente Nixon dichiarò la "guerra al cancro", tutti erano convinti che l'aumento dei finanziamenti avrebbe accelerato in ugual misura il progresso nella ricerca. Questa è l'equazione che i sostenitori di un maggiore intervento statale non mettono mai in discussione. La previsione era che si sarebbe scoperta una cura contro il cancro entro il 1976.

Oggi il finanziamento statale alla ricerca sul cancro è massiccio (oltre cinque miliardi di dollari vengono destinati al solo Istituto Nazionale per la ricerca sul Cancro) ma pochi progressi sono stati fatti, a parte qualche consiglio sulla prevenzione. Il problema è che dal 1976 ad oggi la maggior parte dei finanziamenti pubblici sono stati indirizzati verso un unico campo di ricerca: la teoria della mutazione genetica come causa del cancro, grazie alla quale diversi scienziati di prestigio hanno vinto il premio Nobel. Questa teoria potrebbe però essere scorretta, e Bethell dedica un capitolo del suo libro all'argomento.

Quando la stampa inizia a fare campagne a favore di maggiori finanziamenti statali in un settore che promette grandi progressi, è un segno che le prospettive in realtà non sono buone. Il miglior esempio è quello delle cellule staminali embrionali. Negli Stati Uniti e in Europa questa ricerca è legale, ma il finanziamento pubblico è limitato per ragioni etiche. Questi vincoli suscitano forti proteste tra coloro che confondono il finanziamento pubblico alla scienza con la libertà della ricerca scientifica. In America uno dei sostenitori del finanziamento pubblico alla ricerca sulle cellule staminali embrionali è Bill Gates della Microsoft. Ma se è così convinto della bontà della causa, perché non fonda un'impresa di biotecnologie e assume i migliori ricercatori? Le prospettive di guadagno dovrebbero essere enormi, dopo tutto quello che si è detto sulle potenzialità delle cellule staminali embrionali di curare il diabete, il Parkinson, l'Alzheimer e altre malattie molto diffuse. In verità, osserva Bethell, a partire dal 1998, l'anno in cui furono scoperte le cellule staminali, di-

verse compagnie hanno investito in questo tipo di biotecnologie, ma poi il valore delle loro azioni è crollato.

Le ultime novità della pseudoscienza politicamente corretta

L'appello ai finanziamenti governativi è il miglior indicatore del fatto che le prospettive per le nuove cure, in fin dei conti, non sono buone. In questo senso bisogna interpretare il comportamento del governo italiano in sede europea, che appena installato, ha tolto d'imperio la firma dell'Italia alla proposta di dichiarazione etica che invitava l'Europa a non disporre finanziamenti per ricerche sugli embrioni umani. Il nuovo governo non aveva neppure una settimana di vita che il neo-ministro dell'Università e della ricerca scientifica Fabio Mussi, calpestando oltretutto il risultato del referendum sulla legge 40, è corso a dire che l'Italia aveva cambiato idea e si sfilava dalla minoranza di blocco dei finanziamenti alle (finora sempre inutili) ricerche sugli embrioni. Molti contribuenti sono costretti così a finanziare delle ricerche non solo fallimentari, ma anche immorali.

La sinistra americana non è stata da meno. I Democratici, appena conquistata la maggioranza al Congresso, hanno subito messo mano al finanziamento della ricerca sugli embrioni. La nuova Presidente della Camera, la "cattolica" Nancy Pelosi, ha detto ripetutamente che una delle sue prime priorità sarebbe stata la promozione della ricerca sulle cellule embrionali. Infatti non erano passate che poche ore dall'inizio della nuova legislatura che il nuovo capogruppo dei Democratici ha annunciato che la Camera voterà al più presto su una legge che aumenta i finanziamenti pubblici per la ricerca che distrugge gli embrioni umani[20].

20. Nel suo recente *best-seller*, la battagliera opinionista conservatrice americana Ann Coulter ha denunciato con parole sarcastiche l'ipocrisia della sinistra progressista che attacca le convinzioni morali e religiose degli avversari in quanto "non scientifiche". In realtà i *liberal*, osserva la Coulter, sono i primi a manifestare disprezzo per la scienza, quando contraddice la loro ideologia. Ci si potrebbe chiedere, infatti, come mai ai progressisti stiano tanto a cuore gli esperimenti sulle cellule staminali embrionali, che non hanno mai dato alcun frutto. Il motivo, osserva ironicamente la Coulter, è che la ricerca sulle staminali adulte manca di attrattiva perché non implica la distruzione di una vita umana: «Sembra quasi che ai progressisti la scienza interessi solo quando permette loro di confezionare delle scuse per eliminare la vita umana. La loro pseudoscienza sostiene una religione alternativa secondo cui l'umanità è solo una parte, forse la più insignificante e dannosa, della natura. Per questo predicano l'aborto di massa, la crescita zero della popolazione, la riduzione degli standard di vita e il vegetarianesimo. Al cuore della loro ideologia ambientalista vi è l'odio per l'umanità» (COULTER A., *Godless. The Church of Liberalism*, Crown Forum, New York 2006).

Nell'ultimo anno i rapporti allarmistici sul riscaldamento globale e le iniziative sulle cellule staminali embrionali non sono stati gli unici casi di protagonismo della scienza-spazzatura politicizzata. Una menzione merita il referendum sulla Proposizione 87 della California, che intendeva tassare la benzina per finanziare la ricerca sulle energie alternative. Pur essendo stata sostenuta da Bill Clinton e Julia Roberts, è stata fortunatamente respinta dagli elettori.

Nel 2006 alcuni ricercatori svedesi hanno oltretutto fornito delle prove sperimentali secondo cui i raggi cosmici possono rappresentare uno dei principali fattori del cambiamento climatico. Hanno calcolato che cinque anni di attività dei raggi cosmici producono quasi lo stesso effetto sul clima di duecento anni di emissioni umane di biossido di carbonio. Lo studio è stato pubblicato sulla prestigiosa rivista «Proceedings of the Royal Society A», ma i media hanno preferito mettere in secondo piano la notizia, per dare spazio all'acclamato documentario catastrofista di Al Gore sul riscaldamento globale, intitolato *An Inconvenient Truth*.

Alla luce di quanto scrive Bethell nel capitolo sulle specie di animali in via di estinzione, è molto sospetta anche la notizia dell'avvistamento nell'Arkansas del picchio dal becco d'avorio, che si credeva estinto. Un esperto di uccelli ha però bollato questo avvistamento come "ornitologia fideistica" e come "un disservizio alla scienza". Malgrado i dubbi, i gruppi ambientalisti sono riusciti a convincere un giudice federale a bloccare un vasto pro-

getto di irrigazione da 320 milioni di dollari, che avrebbe potuto mettere a rischio il rarissimo esemplare. Poiché la "ricerca" del picchio era stata finanziata dal gruppo ambientalista Nature Conservancy, il presunto "avvistamento" si è rivelato un buon investimento[21].

Dopo tanti esempi negativi, vogliamo però concludere con una buona notizia. La previsione di Bethell sull'inevitabile ritorno del DDT si è rivelata esatta. Nel settembre 2006 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha annunciato di aver mutato il suo orientamento, e di essere favorevole all'uso del DDT e di altri insetticidi nelle aree africane minacciate dalla malaria. «Le prove scientifiche e programmatiche sono chiaramente a favore di una revisione di giudizio, perché il DDT non presenta dei rischi se usato correttamente», ha dichiarato Anarfi Asamoa-Baah dell'OMS[22]. Bethell ricorda che alcuni gruppi ambientalisti come Greenpeace, Environmental Defence e il Sierra Club avevano già da qualche tempo modificato il proprio atteggiamento.

Secondo lo studioso del Competitive Enterprise Institute Steve Milloy, specializzato nella demolizione dei miti della *junk-science* (scienza-spazzatura), gli ambientalisti hanno aspettato troppo tempo prima di ravvedersi, perché non c'è stato alcun fatto nuovo sul DDT, e tutti i dati rilevanti sulla sua sicurezza erano già disponibili negli anni Sessanta: «Troppo comodo dire di aver cambiato idea, come nulla fosse, dopo che milioni di persone sono morte di malaria a causa dell'eco-isteria contro il DDT

21. "Top Ten Junk Science Moments for 2006' announced by JunkScience.com", 18 dicembre 2006, http://www.junkscience.com/topten2006.htm.

22. Anche l'Uganda, dove la malaria colpisce ogni anno 12 milioni di persone su una popolazione di circa 28 milioni, ha recentemente deciso di ammettere l'uso del DDT per combattere questa malattia. L'iniziativa del governo ugandese, tuttavia, non è stata accolta con l'entusiasmo che meritava. Anche se è stato specificato che l'impiego del DDT è autorizzato per uso domestico e a basso dosaggio, l'Europa ha immediatamente informato Kampala dei danni che l'impiego del DDT potrà creare alle esportazioni ugandesi di generi alimentari (BONO A., "Malaria. DDT o zanzariere?", in «RagionPolitica», 11 gennaio 2007, http://www.ragionpolitica.it/testo.7049.malaria_ddt_zanzariere.html).

montata dal WWF, da Greenpeace, da Rachel Carson, dall'Environmental Defense Fund e da altri spacciatori di scienza-spazzatura»[23].

Il bello è che le persone che hanno diffuso le paure infondate sul DDT sono le stesse che oggi diffondono allarmi sul riscaldamento globale. «Se avevano torto marcio sul DDT, perché dovremmo credergli oggi?», si chiede Milloy. È una buona domanda, alla quale il libro di Bethell dà risposte illuminanti.

GUGLIELMO PIOMBINI

23. STOSSEL J., "Hooray for ddt's Life-Saving Come back", in «Real Clear Politics», 4 ottobre 2006, http://www.realclearpolitics.com/articles/2006/10/hooray_for_ddts_lifesaving_com.html.

Introduzione
Le seduzioni della politica

GLI SCIENZIATI SEMBRANO GODERE di una sorta di immunità. Accettano di essere esaminati, ma preferibilmente solo dai loro pari. Il problema, però, è che la scienza è suddivisa in migliaia di campi diversi. Gli esperti odiano scontrarsi l'un l'altro, proprio come i medici. Per poter valutare l'affermazione di un collega, uno specialista deve spesso intraprendere uno studio accurato, ma il tempo scarseggia sempre. Chi si addentra nei campi altrui lo fa spesso con timore e rispetto. La sfida e il disaccordo sono rari. La casta sacerdotale degli scienziati vive indisturbata, proprio come desidera.

La scienza si è indubbiamente politicizzata, ma se gli scienziati non si attaccano tra loro, chi deve farlo? Credo che i giornalisti debbano essere più coinvolti, non solo nel riportare le notizie scientifiche, ma anche nel giudicarle criticamente.

I giornalisti sono degli intellettuali generalisti, e spesso sono perfettamente in grado di acquisire le conoscenze di base in un settore che non conoscono. Tendono però anche loro a non sfidare gli esperti, soprattutto nel campo medico. È risaputo che i dirigenti dell'Istituto Nazionale della Sanità avvertono i produttori televisivi di non diffondere certe idee, perché potrebbero mettere in pericolo la situazione sanitaria del paese. In casi come questi i giornalisti ritengono sia assolutamente *rischioso* mettere in dubbio le affermazioni degli esperti. In realtà è rischioso non farlo.

Il vecchio e ammirevole ritornello che circolava nelle redazioni dei giornali ai tempi dello scandalo Watergate era: «Non fidarti dei comunicati del governo». Peccato che venga dimenticato quando c'è in ballo la scienza medica. Una volta chiesi ad un giornalista come mai pubblicasse così acriticamente i comunicati governativi sull'Aids. «Non sono un medico», mi rispose.

Nel dibattito politico i giornalisti si prendono maggiori libertà, anche nelle questioni che riguardano lo spionaggio e la politica estera. Ma non è sempre stato così. Un tempo venivano avvisati di non mettere in pericolo la sicurezza nazionale. Tuttavia circa trentacinque anni fa, al tempo della guerra del Vietnam, i principali direttori di giornale decisero di mantenere la propria libertà di giudizio. L'amministrazione Nixon aveva cercato di impedire la pubblicazione dei documenti del Pentagono, che contenevano un resoconto critico della guerra. Ci furono dei tentativi di bloccarne la pubblicazione per via giudiziaria, ma alla fine prevalse il diritto del pubblico ad essere informato.

Il «New York Times» pubblicò il materiale, seguito da altri quotidiani. Ne beneficiammo tutti. Il ruolo giocato dai giornalisti che sfidano il governo è benefico, quali che siano le loro inclinazioni. Il problema è che troppo spesso non sfidano le politiche del governo, ma addirittura le promuovono, perfino quando il governo persegue chiaramente il proprio interesse. Il vero pericolo, in realtà, è il potere incontrollato del governo.

I *reporter* americani considerano il Pentagono, il Dipartimento di Stato e la Cia come dei bersagli legittimi. La laurea in relazioni internazionali non è richiesta, e neanche tanto considerata. I giornalisti coltivano le loro fonti all'interno delle agenzie, e usano il loro potere propagandistico per giocare un ruolo di influenza politica. Quando però si imbattono in questioni scientifiche diventano molto più rispettosi. La verifica giornalistica delle affermazioni scientifiche continua a farsi attendere.

Il bilancio dell'Istituto Nazionale della Sanità è raddoppiato sotto il presidente Bush, e dopo l'attentato dell'11 settembre è stata costruita una recinzione di sicurezza attorno all'imponente struttura. Si tratta di un recinto non solo letterale, ma anche simbolico. Significa: non disturbare! La casta sacerdotale in camice bianco è al lavoro, e le cure sono a portata di mano. La sua attività è finanziata con le tasse dei contribuenti, ma i giornalisti vengono intimiditi. Se solo lo scetticismo che mostrano verso i funzionari in uniforme del Dipartimento della Difesa si estendesse ai funzionari in camice del Servizio Sanitario Pubblico!

Jonathan Fishbein aveva svolto delle indagini all'interno dell'Istituto Nazionale della Sanità, sollevando il caso di un medicinale destinato ai bambini africani che risultava pericoloso dalle indicazioni sull'etichetta. I media gli prestarono però pochissima attenzione (a parte l'Associated Press). Uscì solo qualche articolo, che finì presto nel dimenticatoio. Il «Washington Post», così efficiente ai tempi dello scandalo Watergate, a volte sembra che consideri le migliaia di impiegati nel quartier generale dell'Istituto Nazionale della Sanità di Bethesda, nel Maryland, come un'importante componente del proprio parco abbonati.

Per questa ragione c'è bisogno di una guida politicamente scorretta alla scienza. Non si vedono ancora nel campo scientifico i giornalisti d'inchiesta come Woodward e Bernstein, che scoperchiarono lo scandalo Watergate. Se nessuno li controlla, gli esperti la faranno sempre franca.

È utile confrontare il diverso trattamento riservato alla scienza medica e alla "lugubre scienza" dell'economia, come la chiamava Thomas Carlyle. Spesso gli esperti in economia vengono liquidati senza tanti complimenti, e le barzellette sugli economisti si sprecano. Le dichiarazioni degli esperti d'economia non vengono prese come oro colato solo perché chi le ha dette può vantare le giuste credenziali, e questo è un bene.

Ma perché è così? Nel diciannovesimo secolo l'economia era giustamente conosciuta come "economia politica". L'economia infatti è più vicina alla politica che alla scienza, e la politica è un campo in cui i giornalisti non hanno paura di entrare. Per questo gli siamo grati (anche Marx, del resto, era un giornalista).

Per decenni, come ha osservato Michael Crichton, la scienza è stata considerata superiore alla politica, perché ha a che fare con i fatti, non con i giudizi e le opinioni. I fatti possono essere verificati sperimentalmente, e gli esperimenti possono essere ripetuti. La scienza, nel lungo periodo, si autocorregge da sola. La politica, al contrario, è l'arena in cui si scontrano i valori contrapposti.

Ci siamo accorti però che anche la scienza può essere facilmente politicizzata. Il problema nasce da una ragione principale: spesso vi è un elevato grado di incertezza sui fatti. Le preferenze possono così sostituirsi ai fatti, anche in maniera subdola.

Il riscaldamento globale è un buon esempio attuale. Non sappiamo neanche se prendere l'ombrello per andare al lavoro:

come possiamo prevedere il tempo che ci sarà fra cent'anni? Alcuni dei più rumorosi assertori del riscaldamento globale sono gli stessi che, venticinque anni fa, parlavano di glaciazione globale. Se la terra sta diventando veramente più calda, la colpa è del sole o degli esseri umani? In mezzo a tutte queste incertezze, la lotta per stabilire i fatti rilevanti si trasforma inevitabilmente in una lotta politica.

L'altra scienza politica

«La scienza è stata la grande avventura intellettuale della nostra epoca, e una grande speranza per il nostro mondo inquieto e senza pace. Non mi aspettavo dalla scienza solamente che allungasse la vita, sfamasse gli affamati, curasse le malattie e restringesse il mondo con i jet e telefoni cellulari. Mi aspettavo anche che la scienza bandisse i mali del pensiero umano, come i pregiudizi, le superstizioni, le credenze irrazionali e le false paure. Mi aspettavo che la scienza fosse, nella memorabile frase di Carl Sagan, una candela in un mondo infestato da demoni.
Oggi però non sono così soddisfatto dell'impatto della scienza. Piuttosto che fungere da forza purificatrice, la scienza è stata sedotta in alcuni casi dagli antichi richiami della politica e della pubblicità. Alcuni dei demoni che negli ultimi anni hanno infestato il nostro mondo sono stati inventati dagli scienziati. Permettere a questi demoni di circolare liberamente non ha beneficiato il mondo».

MICHAEL CRICHTON, *conferenza Michelin al Caltech, 17 gennaio 2005*

Oggi molti si rendono conto della situazione, e di conseguenza si è aperto sul riscaldamento globale qualcosa che rassomiglia ad un vero dibattito. Molti riconoscono che la scienza climatica è per sua natura incerta, e che una parte degli allarmisti porta avanti un programma politico, come quello di limitare la crescita dell'economia americana. Sono usciti diversi servizi eccellenti su questo argomento.

Come risultato, la questione ha perso parte della sua efficacia. Una volta che i sostenitori della teoria del riscaldamento globale non sono più visti come scienziati imparziali ma come attivisti politici, perdono di credibilità. Lo stesso vale per altre tematiche ambientali, come le specie a rischio d'estinzione o l'inquinamento dell'aria. L'agenda politica che vi sta dietro è diventata più visibile. Nel frattempo i loro sostenitori si sono trincerati burocraticamente, ed è diventato forse impossibile rimuoverli.

La scienza basata su foschi allarmi per il futuro dovrebbe essere sempre sospetta, perché è politicizzata per definizione (se non altro, perché il sistema politico democratico, come funziona attualmente, risponde con eccessiva sollecitudine a tutte queste presunte crisi). Nel 1798 il lugubre economista inglese Thomas Malthus lanciò l'allarme sulla popolazione, che stava crescendo più rapidamente dell'offerta di cibo. Il parlamento non fece assolutamente nulla, e a buon ragione. Gli astrusi calcoli di Malthus sui tassi d'incremento aritmetici e geometrici confusero i suoi critici per anni, ma erano basati su premesse sbagliate. Aveva torto, per quanto scientifici potessero sembrare i suoi ragionamenti.

Trent'anni fa le paure maltusiane della sovrappopolazione echeggiarono nuovamente in tutto il mondo occidentale. La crisi era diventata mondiale! Il biologo Paul Ehrlich previde la morte per fame di milioni di americani (l'obesità sarebbe stata una prognosi migliore). Gli Stati Uniti inviarono miliardi di preservativi all'estero: sette miliardi solo nel 1990. Oggi cominciamo invece a sentire dei discorsi sui potenziali problemi della sottopopolazione.

Nel 2000 la "pandemia" di Hiv/Aids nell'Africa subsahariana era considerata così terribile che il vicepresidente Al Gore e il segretario di Stato Madeleine Albright portarono la questione nel consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite. Ci dissero che si trasmetteva eterosessualmente, per cui occorrevano ulteriori preservativi. Oggi l'Africa subsahariana detiene la più rapida crescita della popolazione del mondo (ma i preservativi, potete starne certi, servono più di allora).

In breve, i fatti futuri sono sconosciuti, e l'incertezza genera opportunità per coloro che cercano di politicizzare la scienza.

Tutte le agenzie statali agiscono essenzialmente sulla base degli stessi incentivi. Ottengono benefici quando riescono a persuaderci che non possiamo fare a meno di loro. Può darsi che sia vero per i ministeri che esistono da lungo tempo, come la difesa, gli interni e la giustizia, ma è assai meno chiaro per gli enti che sono stati creati di recente in risposta a qualche supposta emergenza, come l'Ente per la Protezione Ambientale (EPA). Tutti questi uffici pubblici diffondono la stessa campagna pubblicitaria: «Il problema è più serio di quanto pensavamo, ma non preoccupatevi: stiamo lavorando al problema e lo risolveremo. Abbiamo solo bisogno di un immediato aumento del budget!».

I giornalisti dovrebbero sempre sospettare delle campagne che mirano a suscitare in noi delle paure o delle speranze. Prendiamo il Progetto Genoma Umano. È stato fin dall'inizio un progetto statale, addirittura "guidato dal Congresso", come disse il mostro sacro della scienza James Watson, con l'intenzione di fare un complimento. Furono promessi immensi benefici medici, ma non si materializzò nulla, e probabilmente niente si materializzerà. Tuttavia, a parte qualche (giustificabile) critica proveniente dalla Sinistra, che deplorava il determinismo ideologico del progetto, il Progetto Genoma ha ricevuto solo osanna dai principali organi di stampa.

A livello di scienza di base, il Progetto Genoma potrebbe alla fine darci molti insegnamenti, se non altro perché ha rivelato la profondità della nostra ignoranza. Lo stesso concetto di gene dovrà probabilmente essere rivisto, e i libri di testo riscritti. Un eccellente articolo apparso su «Harper's», "Gli spuri fondamenti dell'ingegneria genetica", lo ha spiegato nei dettagli. La promessa iniziale tuttavia non è stata mantenuta[1].

Oggi si pensa di riconvertire le ricerche in un "Progetto Genoma del Cancro". Quello che possiamo dire con certezza è che questo progetto genererà degli impieghi a tempo pieno per gli statistici, e spingerà il Congresso a finanziare l'Istituto Nazionale della Sanità. È improbabile però che farà avanzare le nostre conoscenze sul cancro.

1. B. COMMONER, "Unraveling the DNA Mith: The Spurious Foundation of Genetic Engineering", in «Harper's», febbraio 2002.

Gola profonda: "Segui il denaro"

Nel film *Tutti gli uomini del presidente*, Gola Profonda dice a Bob Woodward del «Washington Post» che la chiave per scoprire la soluzione dello scandalo Watergate è "segui il denaro". Nell'agosto 2005 il «Washington Post» parlò del subbuglio creatosi all'Istituto Nazionale della Sanità a causa dei dipendenti che investivano in compagnie farmaceutiche e biotecnologiche. Forse dovremo seguire il denaro anche per scoprire quale sarà, secondo gli scienziati, la prossima svolta della medicina.

«Inondato da 1300 osservazioni degli impiegati e da minacce di defezioni d'alto livello, il direttore dell'Istituto Nazionale della Sanità si è accordato ieri per allentare le regole etiche che aveva comunicato in febbraio.

In base ai regolamenti finali, solo duecento dirigenti saranno obbligati a disinvestire le loro forti partecipazioni in compagnie farmaceutiche e biotecnologiche, ha affermato il direttore dell'Istituto Nazionale della Sanità Elias A. Zerhouni. In base alla sua proposta originaria, che mirava a rafforzare le regole sul conflitto di interesse nella maggiore agenzia di ricerca biomedica del mondo, l'obbligo di disinvestire riguardava ben seimila dipendenti... Molti di loro avvertirono il direttore che questi massicci disinvestimenti avrebbero provocato forti ripercussioni economiche e indotto alcuni scienziati d'alto livello a lasciare l'istituto per altri impieghi più remunerativi. Un gruppetto fece circolare sui giornali la voce che avrebbero di lì a poco lasciato l'istituto a causa delle regolamentazioni. Un importante scienziato dell'Università Duke ha affermato che le restrizioni potrebbero indurlo a non accettare la proposta d'impiego nell'istituto».

CONNOLY C., "Director of NIH Agrees to Loosen Ethics Rules", in «Washington Post», 26 agosto 2005.

La riduzione degli investimenti privati, dopo che all'orizzonte era apparsa un'opportunità di profitto, è sempre un ottimo indicatore. Si è detto che l'applicazione del "modello economico"

alla genomica era inappropriato, ma l'errore di previsione in questo caso fu ancor più basilare. Qui era la scienza stessa ad essere dubbia. Qualcosa di simile potrebbe accadere con la ricerca sulle cellule staminali. Negli Stati Uniti il finanziamento federale è soggetto a vincoli, ma la ricerca sulle cellule staminali è legale. Tuttavia, se le promesse mediche sono così grandiose, perché il finanziamento federale è così essenziale? Gli investitori di capitali sanno forse qualcosa che i titolisti dei giornali non sanno?

I giornalisti spesso non si pongono queste domande, forse perché la vicenda delle cellule staminali è stata presentata fin dall'inizio come un conflitto tra una scienza promettente e un'etica reazionaria. Gli scienziati hanno tutto l'interesse che venga raccontata in questo modo. Le difficoltà scientifiche irrisolte, tuttavia, finiscono raramente sulle prime pagine dei quotidiani.

Altre questioni scientifiche si sono politicizzate per ragioni diverse. Prendiamo la ricerca sul cancro. Nel capitolo 11 di questo libro sostengo che per tre decenni l'Istituto Nazionale del Cancro ha portato avanti una teoria sbagliata sulle origini del cancro: la teoria della mutazione del gene. Non voglio dire che gli scienziati coinvolti, cioè la grande maggioranza dei ricercatori sul cancro, abbiano adottato una teoria per ragioni politiche. Non è questo il punto. Piuttosto, se il mio argomento è corretto, il problema è stato creato dal finanziamento statale, che ha ostacolato la ricerca di teorie alternative.

Una strategia governativa basata sul finanziamento di teorie in conflitto darebbe l'impressione di mirare a casaccio: un sistema del genere non sembra molto migliore di quello basato sulla prova e sull'errore. Ovviamente molto denaro andrebbe "sprecato", e ai politici non piace sentirselo rinfacciare. Meglio allora lasciare decidere agli esperti, in modo che si mettano d'accordo, formino delle commissioni e decidano come allocare i fondi.

All'opposto, la ricerca nel settore privato si basa sulla prova e sull'errore. Il capitale viene investito in un'ampia gamma di idee e di approcci, dei quali forse uno solo si rivelerà remunerativo. Nel settore privato, però, lo "spreco" viene chiamato "rischio". Il più rapido avanzamento scientifico degli ultimi decenni, nell'informatica e nelle comunicazioni, è stato realizzato da

imprese private. Ha richiesto molti rischi e molti investimenti "sprecati", ma ha generato anche un progresso fenomenale.

Storicamente la concorrenza tra diverse teorie è sempre stata la forza che ha spinto il progresso scientifico. Gli individui e le compagnie private sono stati i protagonisti di questo processo. Proprio come il sistema concorrenziale di mercato costringe le imprese ad innovare, allo stesso modo la competizione tra le teorie spinge la scienza ad indagare nuovi punti di vista.

Tutto cambia però quando la ricerca punta su un solo cavallo. La concorrenza può ristagnare, o essere completamente eliminata, se il governo lo decide (come è successo sotto il comunismo). Quando una singola fonte di finanziamento è dominante, la scienza finisce quasi certamente per diventare l'ancella della politica. Nei nostri maggiori giornali non c'è alcuna percezione di questo problema. La rivista «Science», per esempio, tiene sotto una vigilante osservazione la spesa pubblica per la ricerca scientifica, e senza alcuna esitazione fa corrispondere il "più" con il meglio.

Il finanziamento pubblico ha anche promosso l'idea che una teoria può essere considerata vera se gode di un sufficiente sostegno. Esiste certamente un vasto consenso per la teoria della mutazione del gene come causa del cancro. Ad ogni modo, il consenso scoraggia il dissenso. Il consenso è il nemico della scienza, ma è il trionfo della politica. Una teoria accettata dal 99 per cento degli scienziati può essere sbagliata. Le commissioni dell'Istituto Nazionale della Sanità che decidono quali progetti finanziare sono infatti composte inevitabilmente da scienziati che seguono la teoria dominante. Cambiare l'opinione generale sull'origine del cancro finisce per diventare un compito improbo, come invertire la direzione di marcia di una petroliera con un timone rotto.

Un libro che non vogliono farti leggere

GOUGH M., *Politicizing Science: The Alchemy of Policy-Making*, Hoover Institution Press, Stanford 2003.

Anche la teoria dell'evoluzione è sostenuta da uno schiacciante consenso. Ma è vera? La difficoltà principale è ancora una volta quella di sapere quali sono (o erano) i fatti, dato che hanno avuto luogo centinaia di milioni di anni fa, zero più zero meno, e la decadenza fisica li ha resi per la maggior parte inconoscibili. I fossili sono sparsi e difficili da interpretare.

Abbiamo nuovi fatti a nostra disposizione, ma ciò che non conosciamo riguarda il passato più che il futuro. I fossili ci dicono che molti organismi che un tempo vagavano per la terra oggi non esistono più. Da questa constatazione possono discendere numerose conclusioni, e l'evoluzione è sola una di queste.

Tutti noi siamo fortemente portati a sostituire la fede con l'incertezza. Recentemente Ben Adler del «New Republic» ha chiesto a diversi esponenti conservatori se "credono nell'evoluzione". Sono state così ottenute una serie di dichiarazioni di fede ("Io ci credo", "Naturalmente", "Sì"). La domanda era strana. Nessuno è sembrato accorgersi che la fede riguarda più la religione che la scienza.

I.
Il riscaldamento globale

LO SCENARIO LO CONOSCIAMO TUTTI. Il mondo è sull'orlo di un disastro ecologico perché l'uomo sta inquinando l'atmosfera e scaldando la terra. Il riscaldamento globale scioglierà le calotte polari e determinerà l'innalzamento degli oceani, sommergendo quasi interamente Miami, New York e altre città costiere. Se abiti a Manhattan, faresti meglio a trasferirti nel South Jersey, o ancora meglio ad Omaha, nel Nebraska.

Lo sapevi che...

* Gli ambientalisti fino a non molto tempo fa credevano che la terra si stesse raffreddando?
* I dati sulla temperatura della superficie terreste suggeriscono che le emissioni umane dei gas serra non sono sufficienti ad aumentare le temperature globali?
* L'applicazione del Trattato di Kyoto, che obbliga i firmatari a ridurre le emissioni dei gas serra, causerebbe una seria depressione economica negli Stati Uniti?

Alla luce di queste previsioni si potrebbe pensare, o almeno sperare, che qualcuno stia studiando i dati da lungo tempo. In verità il riscaldamento globale è diventato l'argomento preferito degli ambientalisti solo alla fine degli anni Ottanta. Prima di allora alcuni credevano che la terra si stesse raffreddando, non riscaldando. «Il calo della produzione di cibo potrebbe iniziare assai presto, forse entro dieci anni», avvisava il «Newsweek» il 28 aprile 1975. «La carestia che ne seguirà potrebbe essere catastro-

fica». Per fermare il raffreddamento globale, alcuni esperti proposero di sciogliere le calotta polare artica! Oggi ci insegnano l'esatto contrario. Cosa sta succedendo?

Secondo le raccolte più affidabili dei gradi di temperatura dell'intera superficie terrestre, che risalgono a non prima del 1861, ci fu un periodo più caldo nella prima metà del ventesimo secolo, più o meno dal 1910 al 1940. Seguì poi un periodo più freddo dal 1940 al 1975. Dal 1975 c'è stata una leggera tendenza al riscaldamento. I tre periodi combinati ci danno un incremento della temperatura della superficie terrestre di forse un grado Fahrenheit per l'intero ventesimo secolo.

C'è però un problema. Le misurazioni satellitari delle temperature *atmosferiche* non concordano con queste rilevazioni terrestri. Le misurazioni satellitari sono cominciate solo nel 1979, e non hanno mostrato alcun significativo aumento della temperatura atmosferica nell'ultimo quarto di secolo. Le rilevazioni con i palloni hanno mostrato un solo improvviso aumento nel 1976-1977. Da allora, comunque, queste temperature sembrano essersi stabilizzate.

Gli ambientalisti credono che il riscaldamento avvenuto nel ventesimo secolo sia dovuto all'attività umana, soprattutto la combustione dei carburanti fossili, che produce uno dei tanti "gas serra", il biossido di carbonio (o anidride carbonica: CO_2). Un altro gas-serra è il metano. La loro liberazione nell'atmosfera avvolgerebbe la terra di un velo invisibile, tale da rendere l'espulsione del calore nello spazio esterno leggermente più difficoltosa dell'iniziale assorbimento terrestre del calore proveniente dalla luce del sole. Questo è l'effetto serra, che provoca il surriscaldamento della terra.

Gli scienziati questo non lo mettono in discussione. Discutono però accanitamente se le emissioni di CO_2 prodotte dalle attività umane siano state sufficienti a determinare degli aumenti misurabili della temperatura globale negli ultimi trent'anni. L'anidride carbonica di per sé è una sostanza benefica ed essenziale. Senza di essa le piante non crescerebbero, e senza la vita delle piante neanche gli animali potrebbero vivere. L'aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera favoriscono una più abbondante crescita di piante, alberi, foreste e giungle.

I dati di superficie suggeriscono che le emissioni umane di biossido di carbonio *non* sono state sufficienti ad innalzare la temperatura globale. Prendiamo in considerazione il periodo 1940-1975, un'epoca di considerevole consumo di fossili combustibili. Gli impianti industriali a carbone emanavano fumi ed esalazioni senza che nessun partito verde o ministro dell'ambiente li limitasse. Malgrado ciò, la Terra si raffreddò leggermente. Inoltre, se veramente il riscaldamento fosse prodotto dall'uomo, le temperature avrebbero dovuto aumentare regolarmente sia nell'atmosfera sia sulla superficie terrestre. Questo però non è successo. Gli aumenti sono stati registrati solo alla fine degli anni Settanta, ma erano causati probabilmente da un'anomalia solare, non da un'attività umana.

Come si diffonde la paura

Sono state riportate queste parole pronunciate dal climatologo di Stanford Stephen Schneider, vincitore nel 1992 del premio Genio della Fondazione MacArthur: «Dobbiamo offrire scenari paurosi, fare dichiarazioni semplificate e drammatiche, ed esternare poco i nostri dubbi. Non esiste una formula che possa risolvere questo "doppio obbligo etico" in cui spesso ci troviamo. Dobbiamo decidere singolarmente qual è il giusto equilibrio tra l'efficacia e l'onestà. In questo modo, spero, saremo nello stesso tempo efficaci ed onesti».

«Discover», ottobre 1989

Il *luogo* in cui le rilevazioni vengono eseguite ha un'importanza vitale. All'interno degli Stati Uniti è stata identificato un "effetto isola di calore urbano". La presenza di asfalto nelle vicinanze di una stazione meteorologica fa aumentare le rilevazioni circostanti. Questo sembra perfettamente ragionevole, ma il senso comune spesso scarseggia tra gli ambientalisti di oggi. Nel frattempo l'Antartide si è andata raffreddando mentre la Groenlandia faceva il contrario.

Com'erano belli gli anni Settanta

Gli ambientalisti di oggi ricordano ancora con nostalgia la prima Giornata Mondiale della Terra del 1970. Vi parteciparono venticinque milioni di persone, e il Congresso degli Stati Uniti decise di "ascoltare" i loro rappresentanti. In rapida successione vennero così approvate le leggi sull'inquinamento dell'aria (Clean Air Act), sull'inquinamento dell'acqua (Clean Water Act) e sulle specie animali minacciate (Endangered Species Act). L'Agenzia di Protezione Ambientale (EPA) venne messa in attività in tutta fretta. Nel 1980 il rapporto "Global 2000" di Jimmy Carter cercò di prevedere (pessimisticamente) le condizioni globali di fine millennio, ma non menzionò alcuna tendenza al riscaldamento della terra.

Nel 1990 il riscaldamento globale (insieme alla presunta perdita della "biodiversità" causata dalla distruzione umana degli habitat naturali) era diventata per gli ambientalisti la questione più popolare. Nel 1992 i rappresentanti di 160 nazioni si incontrarono a Rio de Janeiro per il Summit della Terra. L'atmosfera era antiamericana, e le immagini dello Zio Sam erano state sostituite con quelle dello "Zio Sporcaccione" (Uncle Grubby). Il presidente Bush (padre) rifiutò di firmare il trattato sulla biodiversità, ma firmò un trattato sul cambiamento climatico. I firmatari si accordarono di ridurre le loro emissioni di biossido di carbonio.

I dettagli sui paesi che avrebbero dovuto adeguarsi furono elaborati a Kyoto, in Giappone, cinque anni dopo. Le emissioni di gas serra dovevano essere ridotte nel 2012 sotto i livelli del 1990. Questo era l'obiettivo del Trattato di Kyoto. Il presidente Clinton tuttavia non sottopose il trattato al Senato per la ratifica, consapevole che non sarebbe mai passato. Era evidente che l'America fosse il bersaglio principale del trattato. La data del 1990 era stata scelta con molta attenzione; la Germania aveva appena incorporato la Germania Est, che usava inefficienti impianti a carbone. Una volta modernizzati questi impianti le emissioni della Germania calarono, e così la richiesta di riduzione sotto i livelli del 1990 era già stata soddisfatta.

Lo stesso valeva per l'Unione Sovietica. Dopo il suo collasso nel 1991 l'attività economica si era ridotta di circa un terzo. Oggi la Russia è già sotto i suoi vecchi livelli di emissione. Per quanto riguarda la Francia, la maggior parte della sua elettricità proviene dalle centrali nucleari, che non producono effetti sul riscaldamento della terra (anche gli ambientalisti lo sanno, ma le demonizzano per altre ragioni).

Per il Trattato di Kyoto gli Stati Uniti dovrebbero tagliare così tanto le proprie emissioni, forse di un terzo, da provocare una sicura depressione economica. Nel frattempo i paesi del Terzo Mondo, la Cina e l'India sono esenti. L'Australia, come gli Stati Uniti, si è rifiutata di sottoscrivere il trattato. Trentacinque paesi, per la maggior parte in Europa, si sono accordati per ridurre le loro emissioni di CO_2. Non ci sono però meccanismi per imporne l'applicazione. La possibilità di imbrogliare è quasi illimitata, e da quando il Trattato di Kyoto è entrato in vigore, nel febbraio 2005, è salita la rabbia contro la vittima designata, gli Stati Uniti, per aver schivato i colpi.

Fred Singer, fisico atmosferico dell'Università George Mason e fondatore del Progetto di Politica Scientifica e Ambientale (Science and Environmental Policy Project), è un critico di primo piano delle paure sul riscaldamento globale. In difesa della posizione anti-Kyoto degli Stati Uniti dice: «Ci hanno chiesto di acquistare una polizza d'assicurazione per proteggerci da un rischio molto piccolo o inesistente, pagando un premio molto caro. Ci è stato chiesto di ridurre l'uso di energia non di qualche punto percentuale ma, in base al Trattato di Kyoto, di circa il 35 per cento in dieci anni. Questo significa che dovremmo abbandonare un terzo di tutti gli usi energetici, utilizzare un terzo in meno di elettricità e forse rottamare un terzo di tutte le automobili. Il risultato sarebbe un enorme dissesto della nostra economia, che colpirebbe duramente la gente, soprattutto quella meno in grado di farvi fronte».

Nel frattempo la retorica, se non il globo, si è fatta sempre più infuocata. La vera minaccia è la retorica stessa, perché oggi ogni evento atmosferico inusuale viene collegato al cambiamento climatico. Intervistato dalla stella del cinema Leonardo Di Caprio, il presidente Clinton ha detto che se non cambiamo il nostro stile di vita «la calotta polare si scioglierà più rapidamente e i livelli dei mari saliranno...». Il clima complessivo del Nord America potrebbe cambiare, con «più alluvioni, più ondate di calore, più tempeste e più fenomeni atmosferici estremi in generale».

Danni collaterali

«Non c'importa sapere se i dati scientifici sono veri o falsi. Ci interessano i benefici ambientali collaterali [...]. I cambiamenti climatici [ci danno] la più grande opportunità di portare giustizia ed eguaglianza nel mondo».

CHRISTINE STEWART, ex ministro canadese dell'ambiente, citata dal «Calgary Herald», 14 dicembre 1998

A ventiquattr'ore dallo tsunami nel Pacifico del dicembre 2004, il notiziario serale della CBS, citando alcuni anonimi "esperti climatici", mostrò un grafico che presentava solo le parole "riscaldamento globale" e "tsunami". Dan Rather, che leggeva le notizie, intonò: «Oggi gli esperti del clima avvertono che in tutto il mondo gli tsunami potrebbero diventare più frequenti e più pericolosi, e ricordano che tra i fattori scatenanti ci sono il progressivo innalzarsi dei livelli dei mari causati dal riscaldamento globale, e il crescente numero di persone che vivono nelle aree costiere».

Vuoi la prova del riscaldamento globale? Guarda una partita di hockey

Per poter dire che il globo si sta riscaldando è necessario conoscere le temperature passate. Dato che, secondo gli esperti climatici, nel corso del XX secolo le temperature si sono alzate al massimo di un grado, la precisione è d'obbligo. La conoscenza delle temperature antiche, tuttavia, può essere ottenuta solo indirettamente. Per decifrare le temperature dei secoli scorsi gli scienziati si basano sui cerchi degli alberi, sui pozzi di trivellazione, sullo spessore dei ghiacci e sugli scheletri degli organismi marini depositati nel Mar dei Sargassi.

Tuttavia, il grafico che ha avuto la maggior efficacia nel persuadere gli uomini politici che sta avvenendo qualcosa di pauroso ha un asse orizzontale che copre un migliaio di anni e un asse verticale con le unità di temperatura divise in frazioni di grado. La linea della temperatura è quasi tutta orizzontale, se non leggermente declinante per gli ultimi novecento anni, ma schizza improvvisamente in alto verso l'area delle temperature più elevate negli ultimi cento anni. La linea è conosciuta come "la mazza da hockey", dove la stanga lunga dell'impugnatura rappresenta i novecento anni, mentre la pala per colpire il dischetto rappresenta gli ultimi cento.

Tutti gli scenari sul riscaldamento della terra, compreso quello della mazza da hockey, si basano su "modelli" matematici estrapolati da un passato vagamente noto e proiettati su un futuro ignoto. La Commissione Intergovernativa delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (IPCC), un ente consultivo che pubblica un rapporto annuale, stima audacemente un incremento di cinque gradi Celsius nel ventunesimo secolo e chiede duecento miliardi di dollari per impedirlo. Una volta applicati i rimedi progettati, i commissari delle Nazioni Unite ammettono che l'aumento di temperatura previsto ritarderà solo di sei anni.

Confrontando i dati provenienti da differenti fonti si può realizzare una potente critica degli scenari di riscaldamento globale. Per esempio, si possono confrontare i dati sulla temperatura ricavati dai cerchi degli alberi con quelli ottenuti dalle strumentazioni meteorologiche. Questo confronto mette in dubbio il riscaldamento globale, perché i dati relativi agli ultimi decenni, durante i quali avrebbe dovuto verificarsi il riscaldamento, differiscono tra loro. Nella prima parte del secolo le strumentazioni e i cerchi degli alberi offrono rilevazioni simili, ma iniziano a divergere significativamente dopo il 1970.

Dal 1970 in poi, le strumentazioni danno temperature più alte dei cerchi degli alberi. Una possibile spiegazione è l'effetto dell'isola di calore urbano. Molti termometri di terra sono situati all'interno o nelle vicinanze di città in espansione, dove gli edifici, le pavimentazioni e le attività industriali spingono verso l'alto le temperature locali dell'aria anche di parecchi gradi. Le rilevazioni ottenute dai cerchi degli alberi, all'opposto, provengono tipicamente dalle aree forestali. È dunque probabile che i dati delle strumentazioni, sui quali si basa la "pala" della mazza da hockey, abbiano una tendenza ad accentuare il caldo locale a

causa dell'atipico "calore delle isole urbane". Una commissione del Consiglio Nazionale delle Ricerche riconosce che questo effetto rappresenta un problema serio e irrisolto.

La "mazza da hockey" venne pubblicata la prima volta nel 1998 dal climatologo Michael Mann dell'Università della Virginia. Venne immediatamente adottata dalla Commissione Intergovernativa delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico per promuovere l'idea che stiamo vivendo in un periodo di crisi senza precedenti. Il grafico ha sollevato però anche dei sospetti, perché per anni c'era stato un ampio accordo tra i climatologi sul fatto che nel secondo millennio dopo Cristo le temperature globali non sono state così invariate come implicava il grafico di Mann. Ci sono stati alti e bassi, periodi di riscaldamento e periodi di raffreddamento. A partire più o meno dall'anno 1000 è iniziato un periodo detto del Medioevo caldo, che durò fino ad un altro periodo conosciuto come "la piccola era glaciale", dal quattordicesimo al quindicesimo secolo. Entrambi i periodi durarono diverse centinaia di anni.

Il periodo più caldo, accompagnato in Europa da una fioritura economica, intellettuale ed artistica, sembra aver avuto effetti esclusivamente benefici. La produzione agricola aumentò insieme alla temperatura. Gli acquitrini e le paludi (oggi le chiameremmo "zone umide") si disseccarono, facendo scomparire il terreno di coltura delle zanzare che diffondono la malaria. La mortalità infantile crollò; la popolazione crebbe. Dal 1100 al 1300 la popolazione europea aumentò più o meno da quaranta a sessanta milioni di persone.

Un indizio di questa tendenza al riscaldamento fu la colonizzazione della Groenlandia da parte dei vichinghi provenienti dall'Islanda. Gli abitanti della Groenlandia toccarono un picco di prosperità nel dodicesimo e tredicesimo secolo, ma iniziarono a incontrare delle difficoltà alla fine del quattordicesimo secolo, all'alba della piccola era glaciale. La colonia scomparve definitivamente nel quindicesimo secolo.

Di recente settantanove studi di ricostruzione del clima passato con i cerchi degli alberi hanno trovato «periodi di almeno cinquant'anni più caldi di qualsiasi altro periodo di cinquant'anni del XX secolo», secondo Willie Soon e Sally Baliunas di Harvard[1]. Il periodo caldo è stato riconosciuto nei manuali di climatologia per decenni, e rappresentava un ovvio imbarazzo per quelli che considerano anomalo il riscaldamento del XX secolo. I primi cambiamenti, infatti, si verificarono quando i consumi di combustibili fossili difficilmente potevano esserne la causa, e provano che il riscaldamento non è causato dall'azione umana.

Alcuni esempi di coraggio

Consideriamo, in questo contesto, l'esperienza del dr. David Deming, professore presso il College di Geoscienze dell'Università dell'Oklahoma. Nel 1995 pubblicò un saggio sulla rivista «Science» dove esaminava i dati provenienti dalle temperature dei pozzi di trivellazione in base ai quali il Nord America aveva conosciuto un riscaldamento di circa un grado Celsius negli ultimi cento-centocinquant'anni. Successivamente Deming imparò qualcosa di sorprendente:

> Con la pubblicazione dell'articolo su «Science» mi guadagnai una significativa credibilità nella comunità degli scienziati che studiano i cambiamenti climatici. Pensavano che io fossi uno di loro, qualcuno cioè disposto a snaturare la scienza per metterla al servizio di cause sociali e politiche. E così, uno dei maggiori studiosi del cambiamento climatico e del riscaldamento globale abbassò la guardia, e mi inviò una e-mail strabiliante nella quale diceva: «Dobbiamo sbarazzarci del periodo caldo medievale».

Mann stava già lavorando a questo problema. Non sappiamo quali fossero le sue intenzioni, ma il suo grafico a mazza di hockey ha eliminato quel fastidioso periodo caldo medievale. Indipendentemente dai dati reali, il ventesimo secolo stava diventando il più caldo di tutti.

Nello stesso tempo Deming ebbe il suo primo incontro con i media giornalistici che portano avanti l'agenda ambientalista.

1. SOON W., BALIUNA S. ET AL., "Climatic and Environmental Changes of the Past 1000 Years", in «Energy and Environment», vol. 14, 2003.

Il suo articolo su «Science» si concludeva con una affermazione che riteneva non controversa: «Una relazione di causa ed effetto tra le attività antropogeniche e il riscaldamento climatico non può, allo stato presente, essere dimostrata in maniera inequivoca». Detta semplicemente, le prove non giustificano la conclusione secondo cui il riscaldamento degli ultimi tempi sia causato dall'uomo.

Un *reporter* della radio pubblica nazionale lo chiamò per discutere con lui l'articolo pubblicato su «Science». Si mostrò interessato solo all'ultima frase dell'articolo, e gli chiese: «Intende dire che il riscaldamento del Nord America potrebbe dipendere da variazioni naturali?».

«Sì», rispose Deming.

«Allora credo non ci sia più nulla da dire», replicò il giornalista radiofonico. «Alla gente questo non interessa. Le persone sono interessate all'argomento solo se il riscaldamento è dovuto alle attività umane. Grazie e arrivederci». E riattaccò. Deming ora sa che i media selezionano intenzionalmente quello che giunge al pubblico, e che le loro conclusioni sono già stabilite a priori[2].

Una volta che i discepoli del riscaldamento globale sono riusciti a convincere i governi e i media che l'attuale fenomeno è senza precedenti, è stato facile dipingerlo come una catastrofe. Estrapolando liberamente i dati che indicano una limitata (e benefica) tendenza al riscaldamento, sono arrivati alla conclusione che le temperature continueranno a crescere fino a provocare l'inondazione delle città costiere. Alcune voci ragionevoli, però, hanno iniziato a sollevare dei dubbi.

Un consulente minerario di Toronto di nome Stephen McIntyre, che non ha alcuna credenziale come climatologo, ha sfidato con successo il grafico a mazza da hockey. Ha speso due anni di tempo e cinquemila dollari personali cercando di scoprire i metodi usati da Michael Mann. Mann all'inizio gli fornì qualche informazione, ma poi cessò di colpo, dicendo che non aveva tempo di rispondere a "ogni osservazione frivola" proveniente da non scienziati.

2. Si veda DEMING D., "Global Warming, the Politicization of Science and Michael Crichton's 'State of Fear'", in SINGER F., in «The Week That Was», SEPP, 5 marzo 2005.

A McIntyre si unì un altro canadese, un economista dell'Università di Guelph chiamato Ross McKitrick. Nel 2003 pubblicarono un articolo in cui criticavano il grafico a mazza da hockey. Sostenevano che Mann avesse usato «dei metodi viziati che portano a risultati privi di senso».

In risposta Mann pubblicò una propria difesa, nella quale rivelò qualche altra nuova informazione non ancora apparsa in precedenza. Il suo articolo originale era stato pubblicato dalla prestigiosa rivista britannica «Nature», che dovette pubblicare una parziale correzione basata su queste nuove informazioni. McIntyre crede però che siano stati nascosti molti altri errori. Le sue ricerche sono state frustrate dal fatto che non conosce la formula usata da Mann per generare il suo grafico. Il buon professore si è infatti rifiutato di divulgarla. Un ostinato giornalista del «Wall Street Journal» non ha mollato la presa, e ha contattato Mann. Questi gli ha risposto: «Dare l'algoritmo a queste persone significherebbe cedere alle loro tattiche intimidatorie»[3]. In quale altro campo della scienza non si può sfidare la credibilità di uno scienziato che si rifiuta di divulgare una formula?

Il peccato originale

La combustione dei carburanti fossili (che è andata di pari passo con la crescita economica e ai crescenti livelli di vita) rappresenta la versione secolare della dottrina del peccato originale. Se ci pentissimo e non peccassimo più, scomparirebbe la minaccia del riscaldamento della Terra. Si dà per scontato che il costo, mai esaminato nei dettagli, sia sopportabile. Le prove che vengono fornite però non sono convincenti. È significativo che tredici su quindici dei primi membri dell'Unione Europea non siano stati in grado di rispettare le proprie quote previste dall'accordo di Kyoto, malgrado la crescita dell'economia europea sia stata relativamente lenta.

SCHLESINGER J., in «Wall Street Journal», 13 agosto 2005 (Schlesinger è stato il primo ministro dell'Energia, dal 1977 al 1979)

3. REGALADO A., "Global Warring", in «Wall Street Journal», 14 febbraio 2005.

Un'altra voce ragionevole, quella di Francis Zwiers, statistico di un ente pubblico canadese (Environment Canada), ha scoperto che i metodi statistici di Mann «producono di preferenza grafici a mazza da hockey anche quando non risultano dai dati». In difesa di Zwiers è intervenuto un importante scienziato tedesco, Hans von Storch, secondo cui la tecnica di Mann può fortemente sottostimare le oscillazioni climatiche del passato (Il dr. Storch ha detto di aver ricevuto pressioni dai colleghi, timorosi che gli scettici potessero strumentalizzare i suoi risultati. La tendenza generale nella scienza climatica, dice, è quella di «fare solo commenti politicamente corretti»). Inoltre alcune nuove ricerche sulle temperature storiche svolte dall'Università di Stoccolma suggeriscono che le fluttuazioni passate siano state più ampie, quasi il doppio, di quanto mostri il grafico a mazza di hockey.

Hans von Storch ha dichiarato:

> Lo schema è sempre lo stesso: l'importanza di singoli eventi viene adattata alle esigenze dei media e astutamente drammatizzata; quando si riportano prognosi del futuro, fra tutti i possibili scenari viene scelto regolarmente quello che prevede il più alto tasso d'incremento delle emissioni dei gas serra, cioè quello dalle conseguenze climatiche più catastrofiche. Allo stesso modo le variazioni con aumenti sensibilmente più bassi delle emissioni non vengono menzionati.
> A chi serve tutto questo? Si presume che la paura possa motivare gli ascoltatori, ma ci si dimentica che li mobilita solo nel breve periodo... Ogni successiva e nuova affermazione sul futuro del clima e del pianeta deve essere più drammatica della precedente. Una volta profetizzate le apocalittiche ondate di calore, l'estinzione delle specie animali dovuta al clima non attrae più l'attenzione. È tempo di passare all'inversione della Corrente del Golfo. Nasce così una spirale di esagerazioni. Ogni singolo passaggio può sembrare innocuo; tutti insieme, però, finiscono per distorcere seriamente le nozioni sul clima, le fluttuazioni, i cambiamenti e gli effetti climatici che giungono al grande pubblico. Purtroppo anche gli stessi meccanismi di correzione interni alla scienza hanno fallito. Nelle comunità scientifiche è considerato sconveniente esprimere apertamente dubbi sulle prove attuali della catastrofe climatica, perché danneggia la "buona causa"... La drammatizzazione cumulativa finisce per essere accettata, mentre ogni correzione dell'esagerazione viene considerata pericolosa perché politicamente inopportuna. I dubbi non vengono resi pubblici; si lascia piuttosto credere alla gente che esista un solido edificio di conoscenze che necessita solo di essere completato nei dettagli[4].

Mann oggi ammette che le variazioni delle temperature passate possano essere state maggiori di quanto pensava. Ha dichiarato che la questione merita ulteriori indagini e che non deve essere messa in secondo piano per ragioni politiche. Ha aggiunto che a questo punto non c'è più bisogno del grafico a mazza da hockey: «Gli oppositori vorrebbero farci credere che l'intero argomento del cambiamento climatico antropogenico si basi sulla nostra costruzione a mazza da hockey. In realtà alcune delle prove più stringenti non hanno assolutamente a che fare con essa, e sono in circolazione da molto più tempo della nostra curva».

Non c'è niente da temere se non la paura stessa

«Si è mai reso conto di quanto sia sorprendente la cultura della società occidentale? Le nazioni industrializzate forniscono ai propri cittadini sicurezza, salute e benessere. Nell'ultimo secolo, l'aspettativa media di vita è aumentata del 50 per cento. Eppure la gente moderna vive nella paura. Hanno paura degli stranieri, delle malattie, del crimine, dell'ambiente. Hanno paura delle case in cui vivono, del cibo che mangiano, della tecnologia che li circonda. Sono terrorizzati in particolare da cose che non possono vedere – germi, sostanze chimiche, additivi, inquinanti. Sono timidi, nervosi, scontrosi e depressi. E, cosa ancor più sorprendente, si sono convinti che sono loro che stanno distruggendo l'ecosistema dell'intero pianeta. Straordinario! Come la credenza nella stregoneria è una straordinaria illusione – una fantasia globale buona per il Medio Evo. Tutto sta andando al diavolo, e dobbiamo vivere tutti nella paura».

CRICHTON M., *Stato di paura*, Garzanti, Milano 2005, p. 525.

4. Citato in SINGER F., «The Week That Was», 19 febbraio 2005.

«Nature» però ha notato di recente che «molti ricercatori sul clima credono che sia stato prematuro, per la Commissione Internazionale sul Cambiamento Climatico, attribuire una tale preminenza a questa curva così visivamente suggestiva». Fred Singer George Mason dell'Università sostiene che, alla luce delle nuove informazioni, «il grafico a mazza da hockey è morto». Per il suo impegno nello sfidare i discepoli del riscaldamento globale, Singer è stato identificato come "il signor no" e gli è stato dato il "Premio Terra Piatta" dalla Green House Network. Singer è orgoglioso del premio e l'ha pubblicizzato.

Nel libro *Stato di Paura* anche Michael Crichton si è dimostrato un inaspettato ma potente critico del riscaldamento globale. Crichton ha studiato l'argomento per un paio d'anni prima di scrivere il suo libro, al quale ha aggiunto una sezione intitolata "Pensieri dell'autore" e un'appendice. Ha paragonato la scienza del riscaldamento globale all'eugenetica, e in un discorso tenuto a Caltech nel 2003 l'ha paragonata alla ricerca degli extraterresti (che secondo lui si basa anch'essa su una scienza fasulla).

Crichton ha avvisato gli studenti di Caltech di essere sospettosi quando sentono che una certa conclusione scientifica si basa sul consenso generale, come ci è stato detto spesso a proposito del riscaldamento globale. La scienza basata sul "consenso", ha detto,

> è estremamente pericolosa e va fermata al suo insorgere. Storicamente il richiamo al consenso generale è stato sempre il primo rifugio dei furfanti; è un modo per evitare il dibattito sostenendo che la questione è già stata risolta. Ogni volta che sentite degli scienziati d'accordo su qualcosa, mettete mano al portafoglio perché siete vittima di una frode.

Parte del riscaldamento potrebbe essere conseguenza di un *trend* naturale iniziato circa nel 1850, «quando uscimmo da un periodo di 400 anni noto come la Piccola Era Glaciale, ma nessuno sa in che misura l'attuale tendenza sia dovuta a cause naturali o a cause umane», ha detto Crichton.

Da giovane Crichton ha studiato medicina ad Harvard e all'istituto Salk. Crede che «l'aperta e franca discussione» sul riscaldamento globale sia stata soppressa, come indica il fatto che «i più numerosi critici dichiarati del riscaldamento globale siano professori in pensione». Questi possono parlare liberamente perché non sono più alla ricerca di sovvenzioni per la ricerca, né «possono più mettere in pericolo con le loro critiche le borse di studio o gli avanzamenti di carriera dei colleghi».

Un altro indicatore è che le maggiori riviste scientifiche «hanno assunto una decisa linea editoriale a sostegno del riscaldamento globale», ha detto Crichton, «pur non avendo alcun motivo per farlo». Non ha identificato per nome le riviste, ma «Science» è sicuramente la colpevole numero uno. Su molte questioni, ma fortunatamente non tutte, anche «Scientific American» si è adeguata alla correttezza politica.

La politicizzazione della scienza è stata recentemente sottolineata nelle analisi, svolte dalla dottoressa Naomi Oreskes dell'università della California, di quasi mille saggi sul riscaldamento globale pubblicati a partire dai primi anni Novanta. In base alle sue conclusioni il 75 per cento di essi sostengono esplicitamente o implicitamente il consenso generale, mentre nessuno dissente in maniera diretta.

Il suo studio è stato regolarmente citato da coloro che chiedono di agire sui cambiamenti climatici.

Un libro che non vogliono farti leggere

SINGER F., *Global Warming's Unfinished Debate*, Indipendent Institute, Oakland 1999.

Le sue conclusioni sollevano però dei dubbi. Altri accademici conoscevano molti saggi dissenzienti sul riscaldamento globale. Tra questi quello del dr. Benny Peiser, docente presso la facoltà scientifica dell'università John Moores di Liverpool. Peiser ha condotto per proprio conto un'analisi degli stessi saggi, e ha concluso che solo un terzo sostenevano il consenso generale, e solo l'un per cento lo facevano in modo esplicito. Nel gennaio 2005

ha presentato le sue scoperte a «Science», che gli ha chiesto di metterle in forma di saggio per la pubblicazione. Successivamente però la rivista gli ha comunicato che i suoi lavori erano stati respinti perché «si trovano già in gran parte su internet».

Peiser replicò di aver tenuto i suoi risultati strettamente confidenziali: «Non è affatto vero che siano già apparsi altrove», ha dichiarato ad un quotidiano londinese. «Science» rispose allora che le ricerche di Peiser erano state respinte «per varie ragioni».

Non è stato l'unico accademico a vedersi respingere i propri lavori sull'argomento. Dennis Bray, un climatologo che opera in Germania, ha presentato i risultati di uno studio internazionale che mostravano che meno di uno scienziato del clima su dieci crede che il cambiamento climatico sia causato principalmente dall'attività umana. Ancora una volta «Science» si è rifiutata di pubblicarlo. «Hanno detto che non era adatto alla linea editoriale della rivista», ha riferito Bray.

Roy Spencer dell'Università dell'Alabama, un'autorità nel campo delle misurazioni satellitari delle temperature globali, ha dichiarato: «È chiaro che la redazione di "Science" è più interessata a promuovere i saggi favorevoli al riscaldamento globale, perché fanno più notizia». Dopo che il suo gruppo di ricercatori aveva realizzato delle ricerche che mettevano in dubbio l'origine umana del riscaldamento globale, «Nature» e «Science» non gli chiesero più dei saggi da recensire, malgrado fosse riconosciuto come il *leader* mondiale del suo campo.

Di conseguenza, ha dichiarato Spencer, le ricerche viziate da errori appaiono sulle maggiori riviste, mentre le loro confutazioni vengono respinte al mittente. «Altri scienziati hanno avuto simili esperienze. Nelle riviste lavora un piccolo gruppo di critici scientifici favorevoli al riscaldamento globale».

Il soffocamento del dissenso e la preoccupazione per gli scenari da fine del mondo stanno gettando discredito su tutta la ricerca climatica. «Si teme che manifestare dubbi possa indurre i politici a non attivarsi. Ma se sono le considerazioni politiche a dettare ciò che va pubblicato, per la scienza è finita»[5].

5. MATTHEWS R., "Leading Scientific Journals Are 'Censoring Debate on Global Warming'", in «Sunday Telegraph» (Londra), 1 maggio 2005.

La questione dei finanziamenti è decisiva. Gli scienziati sanno bene che chi paga il suonatore sceglie la musica, come ha detto Michael Crichton. Sanno che «per garantire la continuità dei flussi di finanziamento i risultati devono soddisfare i desideri dei finanziatori». È una variante della legge di Gresham: la moneta cattiva scaccia le idee buone. Gli ambientalisti sono diventati esperti nel delegittimare i loro avversari con l'accusa di essere "foraggiati dall'industria", ma gli studi finanziati dalle organizzazioni ambientaliste sono "altrettanto parziali", ha aggiunto Crichton. Gli autori di questi studi conoscono i loro datori di lavoro.

Myron Ebell, che lavora al Competitive Enterprise Institute di Washington, uno dei pochi gruppi che esamina criticamente le tesi sul riscaldamento globale, afferma che l'attività lobbistica legata alle cause ambientali rappresenta oggi un'industria da 1,6 miliardi di dollari. Nell'area di Washington il numero dei sostenitori del riscaldamento globale supera quello degli scettici come lui nella proporzione di cinquecento a uno. Tuttavia il Competitive Enterprise Institute, terribilmente sottofinanziato rispetto a gruppi come il Sierra Club, viene spesso descritto dai media come "sostenuto dall'industria". Secondo Ebell il vero problema è che i lobbisti dell'ambientalismo hanno «tutto dalla loro parte, eccetto i fatti»[6].

Il Manifesto di Unabomber

«I due compiti principali per il presente sono: promuovere lo stress e l'instabilità nella società industriale; sviluppare e diffondere un'ideologia che si opponga alla tecnologia e al sistema industriale».

THEODORE KACZYNSKI

6. Intervista dell'autore con Myron Ebell, aprile 2005.

Michael Crichton e altri attestano che il movimento ambientalista è diventato un "interesse speciale" come altri, dotato di obiettivi legislativi e ricchi budget. Alcuni importanti esponenti dell'ambientalismo hanno addirittura iniziato ad esprimere delle critiche. Nel 2004 Michael Shellenberger e Ted Nordhaus scrissero un saggio di 14.000 parole, intitolato "La morte dell'ambientalismo", che ha avuto un'ampia circolazione. Il saggio ha «provocato una guerra civile tra gli amanti degli alberi», ha scritto Nicholas D. Kristof sul «New York Times», perché contiene una buona serie di autocritiche. Lo slogan di Martin Luther King «Io ho un sogno» ha trovato la sua controparte nello slogan ambientalista «Io ho un incubo». Shellenberg e Nordhaus hanno scritto che questo messaggio sta cominciando a stufare[7].

Il loro era un grido d'angoscia: perché non siamo stati capaci di vincere sulle questioni principali, specialmente sul riscaldamento globale, la «più seria crisi ecologica del mondo», che (per tornare all'incubo) «potrebbe uccidere centinaia di milioni di esseri umani nel corso del secolo»?

Con nostalgia ricordavano i tempi d'oro all'inizio degli anni Settanta, quando tutto sembrava andare per il verso giusto: «In quegli anni iniziammo ad usare la scienza per determinare la strategia politica della collettività, definendo i problemi come ecologici».

La tattica di "usare la scienza" ha avuto successo, e ci ha accecato per quasi venticinque anni. Il problema, tuttavia, non stava nelle "soluzioni tecniche pasticciate" e poco attraenti proposte dagli ambientalisti, come credono Shellenberger e Nordhaus. Il problema era che la loro "scienza" era dubbia fin dall'inizio. E quando le sue inadeguatezze sono apparse evidenti, le tattiche terrorizzanti dei discepoli del riscaldamento globale hanno dovuto sempre più crescere d'intensità.

7. KRISTOF N., "I Have a Nightmare", in «New York Times», 12 marzo 2005.

2. Vogliamo più nucleare

NEL DICEMBRE 1953 il presidente Dwight David Eisenhower pronunciò un discorso in favore degli "atomi per la pace" indirizzato alle giovani Nazioni Unite, un'organizzazione che allora molti vedevano come il governo del mondo. La gente credeva ancora negli esperti (soprattutto scientifici), nei comunicati congiunti di buona volontà delle nazioni e nelle aspirazioni universali dei popoli di tutto il mondo. Se solo gli scienziati mondiali e gli ingegneri disponessero di «quantità adeguate di materiale utilizzabile per la fissione», disse Ike, ne avrebbero fatto buon uso. In particolare occorreva «fornire elettricità in abbondanza alle aree del mondo affamate di energia». I governi avrebbero dovuto iniziare a «offrire il proprio contributo comune di scorte di uranio e materiali da fissione» ad un'agenzia delle Nazioni Unite. Non c'era da preoccuparsi, perché gli esperti avrebbero tenuto tutto sotto controllo. In questo modo le grandi potenze avrebbero «servito i bisogni anziché le paure dell'umanità»[1].

Questo ottimismo oggi sembra fuori luogo, ma Eisenhower aveva ragione a sostenere che i tempi erano maturi per l'energia nucleare. Pochi mesi dopo inizarono i lavori di costruzione del primo impianto nucleare commerciale a Shippingport, in Pennsylvania. In un primo tempo era stata progettato un impianto a carbone, ma la prospettiva di un ulteriore inquinamento dell'aria era malvista, dato che l'area di Pitsburgh aveva già conosciuto l'inquinamento da carbone. Un'azienda di servizio pubblico, Duquesne Light, decise così di convertirsi al nucleare. Nello stesso periodo, in un discorso ben pubblicizzato, il presidente della Commissione per l'Energia Atomica Lewis L. Strauss disse

1. Presidente Eisenhower, "Atomi per la pace", discorso dell'8 dicembre 1953.

che l'energia atomica avrebbe reso «l'elettricità troppo a buon mercato da misurare con il contatore»[2].

Lo sapevi che...

- Negli Stati Uniti l'energia nucleare, la fonte di gran lunga più pulita e sicura, è stata usata per venticinque anni, fino a quando si verificò un incidente in cui nessuno si fece del male.
- Per paura del riscaldamento globale alcuni ambientalisti hanno dato "semaforo verde" all'energia nucleare.
- Il livello delle emissioni radioattive considerato "sicuro" per un impianto nucleare è inferiore al livello delle radiazioni di fondo di Denver.

Seguì un periodo di rapida crescita dell'energia nucleare. Il futuro sembrava roseo per questa illimitata fonte di energia. Con gli anni Sessanta e i figli dei fiori, iniziarono a diffondersi i primi dubbi sulla sicurezza dell'energia nucleare. Alcuni scienziati, che avrebbero dovuto sapere come stavano le cose, preferirono spaventare il pubblico e minare la fiducia nella nuova tecnologia.

Hollywood fece coscienziosamente la sua parte. Il film di Nevil Shute del 1959 *L'ultima spiaggia*, con Gregory Peck, esprimeva la paura che un conflitto nucleare totale potesse contaminare il mondo intero con radiazioni letali. Il personaggio interpretato da Fred Astaire diceva: «Siamo tutti condannati, lo sai. Noi stupidi ubriachi e patetici, siamo condannati a morte dall'aria che respiriamo». Il film fu acclamato, ma le sue basi scientifiche erano sbagliate. In caso di conflitto nucleare milioni di persone sarebbero morte per il calore e l'esplosione, ma le radiazioni residue sarebbero state generalmente «meno intense di quelle che quotidianamente la gente subisce nel Colorado, dove non risulta che le persone stiano morendo per le strade», disse il fisico Howard

2. Lewis L. Strauss, discorso all'Associazione Nazionale degli Scrittori Scientifici, New York 16 settembre 1954.

Hayden, che abitava nel Colorado. In ogni caso l'aumento delle radiazioni di fondo "sarebbe scomparso rapidamente"[3].

"Mi piace Ike"

«Gli Stati Uniti sanno che se invertiamo la paurosa tendenza alla costruzione di armamenti nucleari, queste forze immensamente distruttive possono essere trasformate in una grande benedizione a beneficio di tutta l'umanità.
Gli Stati Uniti sanno che l'uso pacifico dell'energia atomica non è un sogno del futuro. Abbiamo verificato che questo potenziale esiste, ed è qui. Chi potrebbe dubitare che, se l'intero corpo degli scienziati e degli ingegneri del mondo disponessero di un'adeguata quantità di materiale da fissione con il quale testare e sviluppare le loro idee, questo potenziale non sarebbe rapidamente trasformato in un utilizzo universale, efficiente ed economico?».

Dal discorso "Atomi per la pace" del presidente Eisenhower all'assemblea generale delle Nazioni Unite, dicembre 1953.

La stampa venne presto tirata dalla parte dei fomentatori di paure. Lo stimato commentatore televisivo Edwin Newman disse sulla NBC che a causa del calore generato dall'energia nucleare «alla fine del decennio i nostri fiumi potrebbero raggiungere il punto d'ebollizione»[4].

Infine la realtà imitò lo spettacolo. Nel film del 1979 *La sindrome cinese*, prodotto dalla Columbia Pictures e interpretato dall'attrice attivista Jane Fonda, la crisi del nucleo di un reattore nucleare minacciava di incendiare le viscere della terra "fino alla Cina". Due settimane dopo si verificò un vero incidente nucleare a Three Miles Island, fuori Harrisburg in Pennsylvania. Questo fatto, secondo Jane Fonda, creò «la più scioccante sin-

3. Howard Hayden, e-mail all'autore, agosto 2005.

4. Edwin Newman, Giornata della Terra, 1970.

cronicità mai avvenuta tra una catastrofe della vita reale e quella di un film». Insieme a suo marito, l'attivista radicale Tom Hayden, si imbarcarono così in una campagna itinerante contro il nucleare che toccò cinquantadue città[5].

Non sorprende che i fatti e la finzione si confusero tra loro nella mente del pubblico, e ancora oggi pochi sembrano essersi resi conto che il disastro venne evitato e nessuno subì delle conseguenze all'interno della centrale o nelle vicinanze di Three Mile Island. Ci fu un piccolo rilascio di radioattività, ma la dose media ricevuta da un residente del luogo fu di nove millirem, cioè meno di quanto si riceve con un'ecografia al torace. I passeggeri di un aereo ricevono in un singolo viaggio attraverso il paese circa due millirem di normali radiazioni di fondo e raggi cosmici. L'incidente incoraggiò tuttavia molte persone a credere che gli attivisti antinucleari avevano ragione, e la costruzione di nuovi impianti nucleari venne bloccata.

Sette anni dopo un reattore sovietico a Cernobyl, in Ucraina, esplose facendo circa cinquanta morti[6]. Non ci furono conferme di vittime fuori dall'impianto. La radioattività si diffuse nell'area vicina, e si riportarono dei casi di cancro alla tiroide. Nell'area però c'era anche una deficienza di iodio, un fattore di rischio per il cancro alla tiroide. Oggi il livello delle radiazioni di fondo di Cernobyl è più basso di quello emanato dal granito della Grande Stazione Centrale.

Per gli attivisti antinucleari, che avevano cercato di opporsi all'energia nucleare con ogni trucco a loro disposizione, la combinazione di Three Mile Island, *La sindrome cinese* e Cernobyl fu la realizzazione di un sogno.

Gli attivisti conquistarono le piazze e i titoli dei giornali. Il comico e attivista Dick Gregory, noto per i suoi scioperi della fame, si impegnò a non mangiare più cibi solidi fino a quando tutti gli impianti nucleari degli Stati Uniti non fossero stati chiusi. Nella mente del pubblico l'energia nucleare era stata screditata. Vennero così adottati dei sostituti molto meno sicuri in termini

5. Editoriale di SHLAES A., «Financial Times», Londra, 28 aprile 2005.

6. "Expert Find Reduced Effects on Chernobyl", in «New York Times», 6 settembre 2005.

di trasporto, di possibili incidenti e di inquinamento aereo. Si paragoni una centrale a carbone da mille megawatt con una centrale nucleare della medesima capacità. Ecco quali sono le loro emissioni nel corso di un anno:

	Anidride carbonica	*Anidride solforosa*	*Ossido di azoto*	*Rifiuti solidi*
Carbone	7 milioni di tonnellate	12.000 tonnellate	20.000 tonnellate	750.000 tonnellate
Nucleare	Niente	Niente	Niente	Niente

Nel frattempo l'uso dell'energia nucleare è continuato senza interruzioni nella marina militare statunitense. Oggi 83 navi sono equipaggiate con 105 reattori, e non si è mai verificato un incidente. Queste navi da guerra vengono accolte in 150 porti stranieri senza incontrare l'equivalente locale di Jane Fonda. Nei sottomarini nucleari i marinai lavorano e dormono nelle loro cuccette distanti pochi metri dai reattori protetti. Ricevono una dose aggiuntiva di radiazioni, fino a 5000 millirem all'anno, senza riportare alcun effetto nocivo.

L'energia nucleare ha sempre avuto un grande punto vulnerabile. Molte persone faticano a distinguere tra energia nucleare e armi nucleari; chi conosce la differenza tra gli atomi per la pace e gli atomi per la guerra? Questa generica somiglianza è reale, perché in entrambi i casi si separa l'atomo e si producono radiazioni. Questo fatto ha posto l'energia nucleare alla mercé dei demagoghi. In questioni così tecniche la gente crede a qualunque cosa gli venga detta. Per questo è da irresponsabili eccitare con leggerezza la paura del nucleare.

La nuova alchimia

Cos'è l'energia nucleare, e come funziona? Gli scienziati per lungo tempo hanno considerato stabili gli elementi di natura. Gli alchimisti, e tra loro anche Isaac Newton, avevano un'altra idea,

e credevano che gli elementi potessero essere trasmutati. Il loro sogno era quello di trasformare in oro i metalli di base. All'inizio del ventesimo secolo questa teoria venne ribaltata. Gli scienziati scoprirono che alcuni elementi, soprattutto quelli più pesanti, non erano fissi. Potevano essere trasformati in altri elementi, e a loro volta potevano essere suddivisi in altri ancora. La trasmutazione era tornata in vita.

Gli alchimisti avevano lavorato a qualcosa di simile, ma seguendo un procedimento contrario. Si scoprì che in molti casi il piombo non era un elemento di partenza, ma il prodotto finale; e che il calore non era da aggiungere, ma veniva emesso. La pietra filosofale, l'ingrediente mancante cercato per molti secoli da Newton e da altri, esisteva davvero. Peccato che non si trasformasse nella cosa più desiderata, ma in quella più temuta: la radioattività.

L'uranio è uno degli elementi mutabili. Si trova in due varietà principali, o isotopi, designate come U-235 e U-238. Oltre il 99 per cento dell'uranio che si trova in natura è del secondo tipo, quello quiescente. L'U-235, al contrario, è più volatile, e gli scienziati compresero che se fossero stati in grado di separarlo, fino a raggiungere una massa critica con il 90 per cento di uranio "arricchito", sarebbe esploso[7].

Quando un neutrone viene espulso dal nucleo di uranio, colpisce il nucleo di un atomo adiacente e lo divide, convertendolo in altri elementi. Questo libera altri neutroni, che a loro volta colpiscono altri nuclei, e così via in una reazione a catena. Bum! L'energia viene liberata. I protoni che nell'originaria configurazione del nucleo erano legati strettamente insieme schizzano lontano, liberando una gran quantità di energia in poco tempo. Rispetto alla combustione di un atomo di carbonio dal carbone, la fissione di un singolo atomo di uranio produce una quantità di energia dieci milioni di volte maggiore.

Con una combinazione meno arricchita, diciamo con solo il 3,5 per cento di U-235 anziché il 90 per cento, la reazione a catena si verifica lo stesso, ma più lentamente. Invece di esplodere, frizza. Viene generato del calore, e se questo elemento calorico viene immerso, l'acqua bolle. In questo modo si forma del vapore, che fa girare una turbina, la quale genera elettricità. Tutto qua. Un reattore nucleare non è altro che un grande bollitore. I suoi elementi interni, i tondini di uranio, si scaldano e fanno bollire l'acqua.

7. ALBRIGHT D. ET AL., *Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996: World Inventories, Capabilities and Policies*, Oxford University Press, Oxford 1997.

L'energia nucleare fa buon uso di qualità della materia che esistono da sempre, ma che sono state scoperte solo cento anni fa. La parte più difficile dell'intero processo è la separazione dei due isotopi di uranio, che (fortunatamente) solo le società tecnologicamente avanzate sono in grado di fare.

Uno dei concetti più incompresi del nucleare è il periodo di dimezzamento del materiale radioattivo (*cioè il tempo che occorre perché la radioattività si riduca della metà di quella iniziale. N.d.T.*). Molte pubblicazioni, per altri versi responsabili, spesso non informano i lettori su un punto cruciale: gli elementi radioattivi con un breve periodo di dimezzamento sono molto più pericolosi di quelli con un lungo periodo di dimezzamento. L'uranio 235, ad esempio, ha un periodo di dimezzamento di 700 milioni di anni. Il plutonio di 24.000 anni. I due isotopi che hanno generato maggior preoccupazione sono il cesio 137 e lo stronzio 90. Entrambi hanno un periodo di dimezzamento di circa trent'anni. Gli isotopi con un periodo di dimezzamento molto breve non lasciano mai il reattore, per cui non danno preoccupazione.

Quando una sostanza radioattiva ha un breve periodo di dimezzamento, è come un contatore Geiger che ticchetta rapidamente. Un ex ministro dell'energia ha descritto la situazione in questo modo: «Preferireste sedervi sopra una scatola di fuochi d'artificio la metà dei quali esploderà entro la prossima settimana, o sopra una scatola di fuochi d'artificio la metà dei quali esploderà nei prossimi 24.000 anni?».

Il lungo periodo di dimezzamento del materiale radioattivo viene tuttavia spesso indicato come l'aspetto più temuto dell'energia nucleare, perché rende i siti contaminati inabitabili per milioni di anni. Questo è falso. La variabile cruciale è il grado con cui le particelle radioattive emanate da un certo volume di materiale radioattivo colpiscono il corpo umano. A un basso gra-

do sono innocue, se non addirittura benefiche. Tutti noi siamo soggetti quotidianamente ad un bombardamento di radiazioni di fondo a basso livello.

> *Libri che non vogliono farti leggere*
>
> BECKMANN P., *The Health Hazards of Not Going Nuclear*, Golem Press, Boulder 1977.
> HAYDEN H., *The Solar Fraud*, Vales Lake Publishing, Pueblo West 2004.

Sfortunatamente la politica del governo stabilisce che non vi è alcun livello sicuro di radiazioni, e così facendo ha dato agli attivisti un argomento per opporsi a qualsiasi radiazione prodotta dall'uomo, perfino quando è più bassa di quella naturale. Nelle Montagne Rocciose, dove l'uranio è abbondante, le radiazioni naturali sono relativamente elevate. Bernard Cohen dell'Università di Pittsburgh si offrì di mangiare del plutonio se Ralph Nader, l'attivista degli attivisti, avesse mangiato la stessa quantità di caffeina. Nader aveva detto che una libbra di plutonio potrebbe far ammalare otto miliardi di persone di cancro, ma rifiutò la sfida. Successivamente Cohen si offrì di mangiare plutonio in televisione, ma i produttori televisivi e i giornalisti non si dimostrarono interessati. Il plutonio è pericoloso perché serve per costruire una bomba atomica, però il suo lungo periodo di dimezzamento assicura che la sua radioattività non sia tossica per gli esseri umani.

L'energia nucleare, ritardata per una generazione a causa di ingiustificate paure, è una tecnologia matura e appropriata al nostro attuale stato di sviluppo. Si trova ovunque in fase d'espansione, soprattutto in Cina[8]. In tutto il mondo si registrano centinaia di nuove centrali atomiche; negli Stati Uniti ne sono state previste tre

8. "China Promotes Another Nuclear Boom", in «New York Times», 15 gennaio 2005.

in più, progettate molto meglio di un tempo. Nessuno in America è mai morto per effetto dell'energia nucleare, ma come ha scritto Petr Beckmann nel libro *The Health Hazards of Not Going Nuclear* ("I rischi sanitari della rinuncia al nucleare"), decine di migliaia di persone, o addirittura centinaia di migliaia, sono morte a causa della nostra crescente dipendenza dal carbone[9].

«Cosa hanno ottenuto gli attivisti verdi anti-nucleari dagli anni Settanta ad oggi?», si sono chiesti Peter Huber e Mark Mills sul «City Journal». «Non la riduzione della domanda di energia che avevano sperato, ma il massiccio aumento nell'uso del carbone, che brucia in maniera meno pulita dell'uranio»[10].

Oggi sono in funzione 104 centrali atomiche negli Stati Uniti, che forniscono il 20 per cento dell'elettricità del paese. Sembra molto, ma ricordiamo che per l'anno 2000 erano state previste mille centrali atomiche.

L'Unione degli allarmisti preoccupati

Fin dalla sua fondazione a Cambridge, Massachussets, nel 1968, l'Unione degli Scienziati Preoccupati (Union of Concerned Scientist, o UCS) ha rappresentato l'epicentro della scienza politicizzata. All'inizio i firmatari si concentrarono sul nucleare, opponendosi nel 1969 ai missili antibalistici e in seguito ai test nucleari e all'iniziativa di difesa strategica, sostenendo il disarmo nucleare.

Solo in anni recenti l'UCS ha adottato le tematiche ambientaliste. Pochi mesi prima delle elezioni del 2004 rese pubblico un rapporto politicizzato che accusava l'amministrazione Bush di aver «manipolato e censurato la scienza per favorire la propria agenda politica». Le questioni sollevate comprendevano il cambiamento climatico, l'inquinamento dell'aria e la promozione dell'astinenza sessuale al posto dei preservativi.

9. BECKMANN P., *The Health Hazards of Not Going Nuclear*, Golem Press, Boulder (Colorado) 1977.

10. HUBER P. e MILLS M., "Why the U.S. Needs Nuclear Power", in «City Journal», inverno 2005.

L'interesse degli Scienziati Preoccupati in tutte le questioni nucleari non si è affievolita, e oggi diffondono paure in coloro che vivono vicini ad una centrale atomica. In un'analisi del 2004, "Cernobyl sull'Hudson", l'organizzazione concluse irresponsabilmente che la centrale nucleare Indian Point, «distante 56 chilometri in linea d'aria da Manhattan», poneva «una seria minaccia all'intera area metropolitana».

La loro analisi mirava a "dimostrare" che un "attacco riuscito" dei terroristi alla centrale potrebbe provocare "fino a 518.000 morti di cancro nel lungo termine", cioè due o tre volte il numero totale di morti causate dalle esplosioni nucleari su Hiroshima e Nagasaki (ma nessuno, neanche l'UCS, pensa che un attacco terroristico ad una centrale nucleare possa provocare un'esplosione atomica).

Le storie paurose fanno vendere giornali, e i media stanno al gioco. Un buon esempio è stato l'articolo del «Time» intitolato "QUESTE TORRI SONO SICURE? Perché le centrali nucleari americane sono ancora così vulnerabili ad un attacco terroristico, e come possiamo fare per renderle più sicure". In otto pagine della rivista, «Time» postulava che dei cecchini vestiti di nero armati di fucili calibro 50 e coltelli, cariche esplosive, pistole laser, raggi infrarossi, emittenti elettroniche di disturbo, mappe fatte a mano e disegni dei pannelli di controllo penetrassero nella centrale:

> Una volta all'interno, il lavoro più difficile per i terroristi è finito. Sorprendentemente, inizia proprio adesso la parte più facile: scatenare una crisi nucleare. Impiegherebbero un minuto o due per spegnere, disattivare o distruggere specifici sistemi di controllo, e per chiudere le pompe e le valvole operative cruciali.

La crisi del reattore "potrebbe" arrivare ad uccidere "centinaia di migliaia" di persone. Ma i terroristi come saprebbero cosa fare? «Imparando in anticipo la sequenza mortale da un complice che probabilmente ha lavorato alla stanza di controllo del reattore, cioè da una talpa dentro la centrale»[11].

11. "Are These Towers Safe?", in «Time», 20 giugno 2005.

Ma guarda un po'. In questi scenari, gli allarmisti si permettono di dare per scontato che tutti i sistemi di sicurezza, per quanto elaborati, possano essere neutralizzati da traditori ben posizionati. Ragionando in questo modo, non esiste più nulla al mondo di sicuro. Che dire allora di Al Qaeda che si infiltra nei servizi segreti?

Lo scenario immaginato da «Time» è stato attribuito a David Lochbaum, «un ingenere nucleare che ha lavorato per diciassette anni al reattore». Nel paragrafo successivo, però, viene descritto così: «oggi è un ingegnere della sicurezza nucleare membro dell'Unione degli Scienziati Preoccupati, un gruppo di sorveglianza sul nucleare». E così l'Unione degli Scienziati Preoccupati è ancora in circolazione, per terrorizzarci. Sarebbe meglio descriverli come gruppo attivista anti-nucleare.

Ignoranza, paura e ricerca della virtù

Dal 1976 a oggi la politica energetica dei due presidenti democratici ha combinato in ugual misura ignoranza e irresponsabilità (le amministrazioni repubblicane, con poche eccezioni, temono le reazioni degli ambientalisti e hanno affrontato la questione in maniera difensiva). Jimmy Carter indossava un cardigan alla Casa Bianca come "lezione" di risparmio energetico. La necessità di risparmiare energia era «l'equivalente morale di una guerra». Bill Clinton promise a Kyoto di ridurre i gas serra al livello del 1990 senza impegnarsi, nello stesso tempo, a sopperire ai bisogni energetici degli Stati Uniti. Nel 2001 il ministro dell'Energia Spencer Abraham disse che la politica energetica dell'amministrazione Clinton consistette nella redazione di «una lista di fonti non gradite – nucleare, carbone, energia idrica e petrolio – che insieme costituiscono circa il 73 per cento della produzione energetica americana, e poco altro»[12].

Le nuove centrali nucleari e le nuove raffinerie sono state bloccate; le riserve petrolifere dell'Alaska, ancora inutilizzate, sono state dichiarate inaccessibili per non disturbare i caribù. So-

12. ABRAHAMS S., discorso al Competitive Enterprise Institute, in «American Enterprise», settembre 2001.

lo gli agiati membri dei movimenti possono comportarsi in maniera tanto superficiale. Nelle loro fantasticherie i gas naturali, le uniche fonti energetiche convenzionali che approvano vagamente, avrebbero risolto ogni problema.

Più o meno nello stesso tempo i verdi lanciarono una campagna pubblicitaria a favore delle energie rinnovabili come l'energia "solare", l'energia generata dal vento, la "biomassa" (noi diciamo "bruciare la legna") e l'energia idroelettrica. Come Howard Hayde ha scritto nel libro *The Solar Fraud: Why Solar Energy Won't Run the World* ("La frode solare: perché l'energia solare non farà girare il mondo"), la corsa all'energia rinnovabile divenne una mania nazionale[13]. Stando a quello che dicono gli ambientalisti l'energia "rinnovabile" è la più virtuosa perché non inquina, non contribuisce al riscaldamento globale, non è discontinua, non costa, non si esaurisce. Almeno in teoria.

Tutto iniziò negli anni Sessanta con gli *hippy*, che pensavano di poter abbandonare la società per vivere in armonia con la natura; di rendersi indipendenti dalle compagnie di pubblico servizio staccandosi dalla rete elettrica; di coltivarsi da soli gli ortaggi; di rintanarsi in una casetta di legno dotata di un piccolo impianto elettrico casalingo. E poi di rilassarsi e di cercare ispirazione leggendo Thoreau di notte. Se il sole splendeva tutto il giorno, i pannelli solari sul tetto avrebbero potuto scaldare al massimo l'acqua del bagno.

Alla fine, comunque, i verdi si resero conto che le fonti energetiche che propagandavano erano fasulle. Per la maggioranza delle persone vivere come *hippy* nella natura selvaggia significava retrocedere sulla via della civiltà. Alcuni degli attivisti più benestanti, sostenuti dai loro fondi d'investimento, non avrebbero esitato a far chiudere le attività produttive dell'intero paese. Grazie alle loro risorse potevano disinteressarsi delle conseguenze politiche. Altri attivisti però si resero conto che spegnendo l'illuminazione e provocando l'aumento eccessivo del prezzo della benzina, ci sarebbero state delle ripercussioni politiche negative. Gli uomini politici avrebbero potuto rivoltarsi contro gli ecologisti, anziché temerli.

Gli ambientalisti più acuti compresero che con gli antiquati mulini a vento non avrebbero mai realizzato le loro idee sulle

13. HAYDEN H., *The Solar Fraud*, Vales Lake Publishing, Pueblo West 2004.

energie rinnovabili. Ci voleva qualcosa di più grande, e per questo occorrevano incentivi fiscali. I politici sarebbero stati felici di concederli, piuttosto che sentirsi accusare di rovinare l'ambiente. Una volta approvati gli incentivi fiscali, le compagnie private avrebbero costruito tutto quello che gli ambientalisti volevano.

I mulini a vento diventarono così delle enormi turbine eoliche, le cui dimensioni erano paragonabili a quelle delle gru che caricano i container sulle navi. Sulla baia orientale di San Francisco si possono vedere delle file di turbine a vento appollaiate sui brulli fianchi delle colline. L'area è conosciuta come Altamont Pass. Queste sono turbine più piccole, del vecchio tipo. Le nuove sono molto più grandi. Le turbine eoliche hanno però dato origine ad un paradosso poco noto. Man mano che le turbine s'ingigantivano, gli attivisti si dividevano in una guerra civile interna al movimento "verde". Si scatenò un conflitto, con degli strascichi giudiziari, tra due gruppi che sembravano alleati per l'eternità: gli ambientalisti e gli amanti delle energie rinnovabili.

Una guerra civile "verde"

Howard Hayden, che pubblica una newsletter dal nome "Il difensore dell'energia", aveva previsto da decenni che gli ambientalisti sarebbero stati i più fieri oppositori dell'energia rinnovabile. Tutti furono però colti di sorpresa quando il Centro per la Diversità Biologica fece causa ad alcune compagnie che gestivano le turbine eoliche ad Altamont Pass. Il Centro per la Diversità Biologica è uno di quei tipici gruppi ambientalisti *mainstream*, con sede a San Francisco, pieni di persone altolocate nelle sue cariche più alte.

Il primo paragrafo della citazione in giudizio è rivelatore:

> Con questa denuncia chiediamo che i convenuti siano condannati per aver ucciso arbitrariamente molte migliaia di uccelli protetti, compresi migliaia di rapaci come le aquile dorate, i falchi rossi, i gheppi americani, i falconi e i gufi. Queste uccisioni sono in flagrante violazione dei divieti penali previsti in numerosi articoli del codice californiano sulla caccia e la pesca, della legge federale sulla protezione dell'aquila calva e dell'aquila dorata, e del trattato sugli uccelli migratori. I con-

venuti hanno ucciso questi magnifici rapaci e altri uccelli come parte regolare e continuativa del processo di generazione dell'elettricità, usando piccole e obsolete turbine eoliche possedute e/o gestite dai convenuti stessi o da enti che controllano ad Altamont Pass nelle contee di Alameda e Contra Costa, in California[14].

Oltre 500 turbine operano ad Altamont Pass e, secondo la denuncia, «hanno ucciso decine di migliaia di uccelli, tra cui un numero di rapaci compreso tra 17.000 e 26.000: in particolare, più di mille aquile dorate e migliaia di falchi e altri rapaci».

Più di un migliaio di aquile dorate! Migliaia di falchi! Ricordate cosa successe a Manhattan quando quel crudele poliziotto cercò di rimuovere il nido di un solo falco? E intanto, questi magnifici uccelli della California vengono ammazzati a migliaia da compagnie private in cerca di profitto, che producono elettricità e la vendono agli enti erogatori di servizi pubblici? Perché i colpevoli non sono già in galera?

Nessuno sa con precisione il motivo per cui questi uccelli volano per sbaglio nelle turbine. Sappiamo che le aquile e gli altri rapaci hanno una vista acutissima, che gli permette di individuare un topo ad un chilometro e mezzo di distanza. Secondo Hayden vengono ingannati dalla rotazione apparentemente lenta delle pale.

La velocità massima di una turbina eolica è circa sei volte quella del vento (145 chilometri all'ora quando il vento viaggia a 25 cholometri all'ora), indipendentemente dal suo diametro. Quella che sembra una enorme ventola che ruota lentamente nel cielo (per i suoi bassi giri al minuto) sono in verità tre pale che si muovono ad alta velocità. I rapaci vedono una pala che si muove attraverso il loro campo visivo e poi scompare. Quando volano nello spazio vuoto vengono colpiti duramente se non attraversano il varco di 1,80-2,40 metri prima che arrivi la pala successiva. Tutto questo dà un nuovo significato all'espressione "essere colpiti a tradimento"[15].

14. Si veda Center for Biological Diversity, «Endangered Earth Online», # 360: "Judge OKs Lawsuit Against Killer Wind Turbines", 2 marzo 2005.

15. Howard Hayden, e-mail all'autore, giugno 2005.

Gli autori della denuncia accusano "le macchine obsolete di prima generazione", installate anche vent'anni fa. Le ultime turbine eoliche hanno pale molto più alte rispetto al terreno e generano più elettricità. Sono considerate meno mortali per gli uccelli "a parità di kilowattori". Una singola turbina moderna può sostituire venti o più delle vecchie, secondo gli autori della citazione legale.

Un buon titolo vale mille parole

I titoli hanno più influenza degli editoriali. Consideriamo le scorie nucleari. La loro eliminazione rappresenta un problema importante e ancora irrisolto. Molti cittadini, imbevuti di propaganda antinucleare, pensano che un'area di stoccaggio distante anche un centinaio di chilometri sia l'equivalente locale di una stella morente. Nel 1998 Yucca Mountain, nel Nevada, che dista più di cento chilometri da Las Vegas, era pronta a diventare il maggior sito di stoccaggio del paese. I politici del Nevada però si opposero per ottenere dei benefici dal governo federale e dei buoni titoli dalla stampa.
Un giornale locale riportò la notizia in questo modo: «Bob Loux, il direttore dell'Agenzia per il Progetto Nucleare Statale, ha dichiarato, basandosi sulle stime dell'Agenzia per la Protezione Ambientale (EPA), che ci saranno dieci milioni di morti di cancro in un milione d'anni a causa dello stoccaggio di combustibile di scarto altamente radioattivo nelle montagne distanti 160 chilometri da Las Vegas».
Come ha titolato questa storia il «Nevada Review Journal» dell'11 agosto 2005? "Un funzionario statale afferma che dieci milioni di morti per cancro sarebbero accettabili secondo gli standard di sicurezza".
Perché gli abitanti del Nevada si oppongono a Yucca Mountain? Adesso lo sappiamo! Perché un "funzionario statale" pensa che l'impianto potrebbe causare dieci milioni di morti accettabili di cancro. Per inciso, questo funzionario deve il suo posto di lavoro all'influenza del senatore Harry Reid, che considera più facile creare posti di lavoro in Nevada suscitando inutili paure e allontanando le installazioni di pubblico servizio dal suo stato, invece di comportarsi da cittadino responsabile.

Oggi dunque le turbine hanno la dimensione della Statua della Libertà. Alcune devono essere sperimentate nel Massachussets, ma anch'esse dividono gli attivisti. C'è un grande progetto in corso a cinque miglia da Capo Cod, nelle acque sacre dallo Stretto Nantucket. La famiglia Kennedy è preoccupata però che le turbine che roteano all'orizzonte possano rovinare il panorama. Robert Kennedy jr., ambientalista, è contrario a tutta l'idea, perché immagina che i visitatori vogliano vedere «quello che i Padri Pellegrini videro quando sbarcarono a Plymouth Rock».

Walter Cronkite, che un tempo veniva presentato come l'uomo più affidabile d'America, all'inizio era contrario al progetto, ma poi cambiò idea. Oggi pensa che lo Stretto Nantucket sia "un'area veramente sprecata". È così poco profonda che "nessuno ci naviga", dice il vecchio lupo di mare. L'opposizione iniziale, di cui lui stesso faceva parte, era "quasi isterica". A quanto pare gli attivisti, su questa questione, non si fidano neanche dell'uomo più affidabile d'America[16].

I lavori del progetto eolico di Capo Cod non sono ancora iniziati, e sarà interessante vedere quale dei contendenti prevarrà. È probabile che Cronkite sia furbescamente saltato sul carro del futuro vincitore. Non c'è dubbio che il progetto andrà avanti, ma alcuni scettici prevedono che la sua manutenzione creerà molti grattacapi, e che per mantenere Capo Cod ben illuminato sarà necessario aumentare continuamente i sussidi.

Ricordiamoci che l'argomento è che le vecchie turbine, troppo piccole, rappresentano una minaccia per i rapaci perché non c'è spazio libero sufficiente tra le punta della pala e il terreno. Nelle nuove turbine migliorate c'è invece molto più spazio, e questo salverà gli uccelli. Ma ecco arrivare questa preoccupante notizia dal «Washington Post»: «I ricercatori sono in allarme per le morti di pipistrelli nelle turbine eoliche».

Adesso pure i pipistrelli! Non hanno un ottimo sonar? Il fatto è avvenuto in Appalachia, dove le turbine delle dimensioni di enormi gru si innalzano oltre cento metri sopra le montagne della Virginia Occidentale, ben oltre la copertura degli alberi. Ancora una volta i ricercatori dicono di essere "sconcertati", incerti se i pipistrelli siano "attratti dalle pale rotanti" o se i loro sonar, che gli permettono di evitare gli alberi e perfino di catturare in volo le zanzare nel cuore della notte, «non riescano ad individuare le turbine». Sono stati ritrovati migliaia di pipistrelli morti, «alcuni con le ali distrutte e le facce insanguinate»[17].

16. "Cronkite Withdraws Ad Against Turbines", in «Vineyard Gazette», 28 agosto 2003; si veda anche http://www.CapeWind.org

Le morti «non sembrano violare alcuna legge federale», dichiara l'ente statunitense preposto alla caccia e alla pesca (U.S. Fish and Wildlife Service). Sappiamo però che i pipistrelli svolgono un utile servizio, ingoiando tonnellate di zanzare e altri poco amichevoli insetti. Un gruppo chiamato Protezione Internazionale dei Pipistrelli, con sede ad Austin nel Texas, sta aspettando dietro le quinte. Il loro leader ha già iniziato a parlare di «tassi di uccisione insostenibili». Il popolo dei fautori delle energie rinnovabili sentirà probabilmente presto parlare di loro.

Fonti energetiche fasulle

L'unica cosa che sappiamo dell'energia rinnovabile è che non funziona. Nel 1979 il presidente Carter chiese «un impegno nazionale a favore dell'energia solare», allo scopo di produrre nel 2000 il venti per cento del fabbisogno energetico della nazione con le cosiddette fonti rinnovabili. È degno di nota che il contributo energetico offerto dalle fonti rinnovabili sia calato dal 1980 al 2000 in termini percentuali, malgrado i crediti d'imposta e i sussidi.

Le fonti rinnovabili nel 2002 hanno contribuito solo per il 5,9 per cento della produzione energetica nazionale. Questo dato comprende però anche l'energia idroelettrica, che fornisce il contributo di gran lunga maggiore ma che è avversata dagli ambientalisti, perché implica la costruzione di dighe nei fiumi, l'inondazione di aree pittoresche e l'ostruzione del passaggio dei salmoni. La direttrice dell'Ente di Protezione Ambientale (EPA) dell'amministrazione Clinton, Carol Browner, si rifiutava perfi-

17. "Researchers Alarmed by Bat Deaths from Wind Turbines", in «Washington Post», 1 gennaio 2005.

no di considerarla una fonte d'energia rinnovabile. Se potessero, gli ambientalisti demolirebbero tutte le dighe.

Se escludiamo l'energia proveniente dall'acqua e dalla bruciatura del legno, dice Howard Hayden, le fonti residue "ad alta tecnologia", come quelle fotovoltaiche (cioè solari) ed eoliche, contribuiscono per un misero 0,19 per cento al fabbisogno energetico degli Stati Uniti; in altre parole, sono senza speranza[18].

I media faticano a camuffare questi numeri, ma ci provano. Scrivono ad esempio che l'energia prodotta dal vento è la fonte con il maggior tasso di sviluppo (sì, ma partendo da una base minuscola!). Nel servizio sull'uccisione dei pipistrelli il «Washington Post» ha ammesso che l'industria delle turbine a vento «fornisce quasi 17 miliardi di kilowattori, sufficienti per circa 1,6 milioni di abitazioni: meno dell'un percento della produzione elettrica del paese».

Non chiedete informazioni sull'impatto ambientale della produzione commerciale di energia elettrica con la luce solare. Gli ambientalisti si imbarazzano, e con buone ragioni, quando si tocca questo argomento. È stato lanciato un progetto dimostrativo chiamato Solare Due nel deserto Mojave, che è il posto adatto dove realizzarlo se l'energia solare vuole avere una qualche possibilità di successo. Può sembrare ovvio, ma c'è bisogno di un'enorme quantità di luce solare per produrre energia. Questo significa che un impianto del genere è in grado di funzionare bene solo a mezzogiorno a Barston, nel deserto californiano Mojave.

Il problema fondamentale dell'energia eolica e solare è che sono fonti di energia già "diluite". Una lente d'ingrandimento può "concentrare" la luce del sole su un punto di un foglio, ma solo su quel punto. Lo stesso problema si pone per le cellule fotovoltaiche. Piccole celle fotovoltaiche possono far funzionare un calcolatore, ma non sono in grado di accendere neanche la più debole lampadina.

Per installare dei riflettori solari capaci di produrre la stessa energia prodotta in un anno da una tipica centrale nucleare, scrive Hayden, «occorrerebbe ricoprire quasi 205 chilometri quadrati di superficie». In altre parole, bisognerebbe ricoprire inte-

18. Si veda HAYDEN, *The Solar Fraud*, cit.

ramente un'area grande il doppio di Washington con specchi mobili. E per mantenere in efficienza questi specchi, bisognerebbe lavarli quasi ogni giorno. E non è finita: occorre anche una batteria di riserva, funzionante a gas naturale, che continui a far bollire il fluido therminol quando il tempo è nuvoloso o quando il sole è tramontato.

Gli incentivi fiscali determinano tutte le decisioni imprenditoriali nel campo delle fonti rinnovabili. Per ottenerli, il gas naturale non deve rappresentare più del 25 per cento dell'energia generata. «E questa è proprio la percentuale che viene utilizzata», osserva Howard Hayden.

Quanto terreno necessita la produzione commerciale di energia eolica? Immaginate una striscia larga più di un chilometro di turbine a vento che si estende per 640 chilometri da San Francisco a Los Angeles. Sarebbe necessaria tutta quest'area per produrre la stessa energia prodotta, nello stesso tempo, da un'unica grande centrale a carbone, a gas naturale o nucleare, che normalmente occupa un chilometro quadrato di terra.

Per quanto riguarda la causa giudiziaria, potrebbe risultare inappropriata l'accusa ai costruttori di "uccidere" gli uccelli, quando questi volano dentro le loro costruzioni. Su un punto però gli ambientalisti hanno ragione. I sussidi fiscali rappresentano una forzatura. Molti sostenitori dei progetti eolici sanno che senza i sussidi non si potrebbe competere con le altre fonti d'energia. Secondo un rapporto, la scadenza dei crediti d'imposta previsti per le energie rinnovabili alla fine del 2003 «ha causato una crisi drammatica nei progetti eolici in tutto il paese». La produzione di energia eolica è ripartita solo nell'ottobre 2004, quando è stata approvata la proroga dei benefici fiscali per un anno.

Ci sono ancora degli irriducibili dispiaciuti che i problemi delle energie rinnovabili abbiano diviso i verdi in "fazioni accanite tra loro". Tuttavia il massacro di pipistrelli e aquile, e la difficoltà a contribuire in misura più che marginale ai bisogni energetici, hanno rappresentato un duro colpo per molti fautori delle energie rinnovabili[19].

19. MCKIBBEN B., "Tilting at Windmills", in «New York Times», 16 febbraio 2005.

Ma a questo punto ha iniziato ad incombere un'altra questione ancor più preoccupante: la paura del riscaldamento globale. Pur essendo stata orchestrata dagli ambientalisti, ha finito paradossalmente per giocare a vantaggio dell'energia nucleare. Il riscaldamento globale, così vuole la teoria, non è determinato dai capricci del sole ma dalla liberazione dell'anidride carbonica nell'atmosfera. Non anticipiamo però i retroscena delle fobie e delle mode dei verdi. Alcuni di coloro che hanno buoni contatti con i media hanno deciso che l'aumento dell'anidride carbonica nell'alta atmosfera rappresenta un pericolo per il pianeta. A questo punto entra in scena il nucleare: l'anidride carbonica viene emessa dalla combustione dei carburanti fossili, ma non dalla fissione dell'uranio. Ecco quindi che alcuni *leader* dei verdi hanno iniziato a vedere il nucleare come una soluzione anziché un problema.

Stewart Brand, il fondatore del Whole Earth Catalog, ha fatto notare i grandi vantaggi dell'energia nucleare: è pulita dal punto di vista atmosferico e matura dal punto di vista tecnologico, «con mezzo secolo di esperienza e di miglioramenti ingegneristici alle spalle». L'avversione dei Verdi è "quasi-religiosa". L'ambientalista britannico teorico di Gaia, James Lovelock, ha detto che l'opposizione al nucleare è basata su «paure irrazionali nutrite da invenzioni in stile hollywoodiano, dalle lobby verdi e dai media», e che l'energia nucleare si è dimostrata «la più sicura di tutte»[20].

Forse è ancora più sorprendente che un vescovo della Chiesa d'Inghilterra, Hugh Montefiore di Birmingham, membro del consiglio direttivo degli Amici della Terra, abbia affermato che per risolvere il problema del riscaldamento globale occorre «usare maggiormente l'energia nucleare». È stato immediatamente espulso dal consiglio direttivo, ma non ha cambiato idea: «Il futuro del pianeta è più importante dell'adesione agli Amici della Terra». Anche il cofondatore di Greenpeace Patrick Moore ha lasciato la sua organizzazione dopo aver abbracciato l'energia atomica.

20. BRAND S., "Environmental Heresies", in «Technology Review», maggio 2005; si veda anche "Old Foes Soften to New Reactors", in «New York Times», 15 maggio 2005.

Un numero crescente di personaggi pubblici hanno iniziato a chiedere il ritorno al nucleare. Il senatore John McCain dell'Arizona è ora un suo sostenitore, e questa affidabile banderuola ci fa percepire con sicurezza da quale parte stia soffiando il vento dell'opinione pubblica. Ci sono anche altre ragioni, come il prezzo crescente del petrolio e del gas naturale, e l'instabilità del Medio Oriente. Ma soprattutto dobbiamo ringraziare il riscaldamento globale. Gli ambientalisti hanno scacciato una paura inventandone un'altra. Mai ci saremmo immaginati che qualcosa di buono potesse venire dal riscaldamento globale.

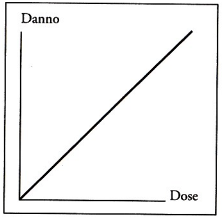
3.
Piacevoli sensazioni: le virtù delle radiazioni

SI CREDE CHE LA SCIENZA non sia soggetta alle mode, ma non è vero. Non c'è nulla infatti più fuori moda dell'ormesi. Questo fenomeno venne identificato oltre cento anni fa, ma a poco a poco è finito nel dimenticatoio. È stato così largamente osservato che merita di essere considerato una legge di natura. Ma poiché irrita gli ambientalisti, pochi ne hanno sentito parlare. Nelle sue linee essenziali l'ormesi è semplice: le cose che sono tossiche in forti dosi sono benefiche in piccole dosi. Questa legge sembra essere valida in generale, ad esempio per l'alcool, la diossina, il mercurio o le radiazioni nucleari.

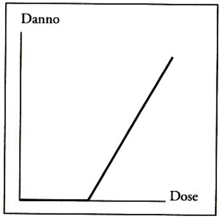
Lo sapevi che...

* Settecentomila operai che lavorano sui reattori nucleari nelle navi della Marina Militare avevano un tasso di malattie cancerogene inferiore del 25 per cento a quello degli operai non esposti alle radiazioni sul lavoro.
* Gli studi hanno dimostrato che i sopravvissuti di Hiroshima e Nagasaki stanno vivendo più a lungo dei giapponesi che nel 1945 non si trovavano vicino alle esplosioni.
* L'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (EPA) ha speso milioni di dollari per ridurre il radon, ma si è scoperto che dove il radon è più alto ci sono meno casi di cancro ai polmoni.

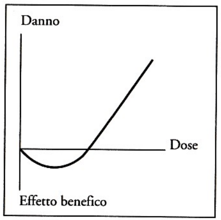
Le implicazioni di politica pubblica sono enormi. Se l'ormesi venisse mai accettata, la metà degli impiegati all'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (EPA) si ritroverebbero



lineare, senza soglia



lineare, con soglia



ormesi

forse senza lavoro. Su una scala del "politicamente scorretto" da uno a dieci, l'ormesi vale dieci.

L'ormesi contraddice un postulato dominante delle politiche sanitarie pubbliche. Il dogma e la legge affermano che una sostanza tossica in larghe dosi continui ad essere tossica in dosi sempre più piccole. Si ritiene che vi sia una relazione lineare tra la dose assunta e la risposta dell'organismo. L'EPA ha stabilito che se una sostanza è cancerogena, non esiste una "soglia di sicurezza". Nessuna dose, per quanto bassa, può considerarsi sicura.

Questa «estrapolazione verso lo zero di una linea retta», come viene talvolta chiamata, ha tenuto impegnata l'EPA per trentacinque anni. In un grafico che pone le dosi della sostanza sull'asse orizzontale e il livello di dannosità sull'asse verticale, si può rappresentare con una semplice linea retta, inclinata di 45 gradi, che parte dal punto d'incrocio degli assi.

C'è una teoria "lineare" alternativa, che prevede una soglia. Sotto una certa dose, la sostanza viene considerata priva di effetti. Questa teoria viene accettata per molte sostanze chimiche, quando non sono cancerogene. Graficamente la linea risultante ha la forma di una mazza da hockey.

Poi c'è l'ormesi. Sotto una certa dose, la risposta si muove in un territorio differente, perché l'effetto è benefico. A zero dosi, ovviamente, l'effetto è zero. Dopo lo zero però la linea curva scen-

de leggermente sotto l'asse orizzontale, per riemergere solo ad un livello di dosi più alto. Quest'area sottostante della curva, dove la sostanza stimola anziché inibire, rappresenta la "zona ormetica".

C'è una grossa differenza tra questa curva e le due precedenti. I dati della curva dell'ormesi sono stati *osservati sperimentalmente*. I suoi sostenitori affermano che è stata dimostrata per tutte le sostanze testate. Nel grafico lineare senza soglia, all'opposto, la parte bassa della linea è semplicemente un'estrapolazione. A questi livelli le misurazioni o non sono state fatte, o sono state ignorate. Chi nega i *fatti* dell'ormesi, perciò, può farlo solo sulla base della *filosofia* della scienza praticata dal governo statunitense.

Il «New York Times» non ha quasi mai menzionato l'ormesi, e non c'è quindi da meravigliarsi se la gente non ne ha mai sentito parlare. Nel 2002 il giornalista Matthew Wald, autore di molti servizi sul nucleare, dal computer del suo ufficio ha cercato la parola "ormesi" nel database degli articoli del «New York Times». L'ha trovata citata solo una volta, in un articolo pubblicato vent'anni prima.

L'articolo del 1982, che vale la pena rileggere, riportava una discussione fra tre scienziati. Uno di questi era John Gofman, professore emerito di fisica medica all'università della California-Berkeley. Gofman aveva lavorato in precedenza come direttore associato al Laboratorio Nazionale Lawrence Livermore, e aveva partecipato al Progetto Manhattan. Nel 1982 era forse il più veemente critico del nucleare nel paese. Una volta disse che autorizzare la costruzione di una centrale atomica «equivale dal mio punto di vista ad autorizzare degli omicidi casuali premeditati»[1]. Un altro scienziato che partecipava alla discussione era Edward Webster, primario di scienze radiologiche all'Ospedale Generale del Massachussets. L'articolo riportava il seguente scambio tra i due:

Dr. Gofman: Io non credo che finora sia stata dimostrata l'esistenza di una dose radioattiva priva di effetti. Inoltre penso che, dal punto di vi-

1. Per leggere il suo riassunto si entri nel sito http://www.ratical.org/radiation/CNR/JWGcv.html.

sta della politica sanitaria pubblica, sia da irresponsabili assumere che una tale dose esista, se manca la certezza assoluta.

Dr. Webster: Mi permetta di non essere d'accordo, e di dire che esiste una considerevole incertezza al riguardo. Ci sono alcuni esempi interessanti di allungamento della vita nella popolazione animale a dosi molto basse. Si sta sviluppando un intero sistema di pensiero sul fenomeno dell'ormesi, in base al quale una piccola quantità di radiazione potrebbe essere benefica. Non sto dicendo di essere d'accordo con questa teoria, però questa scuola di pensiero rappresenta l'esatta antitesi della tesi secondo cui tutte le basse dosi di radiazione sono dannose. Non penso che possiamo risolvere adesso questa controversia, perché le poche informazioni in nostro possesso non ci permettono di prendere una decisione. Sospetto però che alcuni degli studi di cui sta parlando il dr. Gofman rientrino esattamente in questa categoria.

Dr. Gofman: Nient'affatto, dr. Webster. Gli studi a cui mi riferisco, che dimostrano l'esistenza di effetti elevati anche a piccole dosi, sono basati su l'esperienza di Hiroshima e Nagasaki [...] Penso che la cosa più responsabile, dal punto di vista della salute pubblica, sia quella di basarsi in via generale su questi effetti[2].

Quasi un decennio dopo, nel novembre 2001, il «New York Times» pubblicò poche altre ghiotte notizie sull'ormesi in un articolo riguardante i problemi del dopo 11 settembre (la parola *ormesi* in realtà non compariva). Scriveva Gina Kolata:

Alcuni scienziati sono arrivati ad affermare che le basse dosi di radiazioni possono essere benefiche. In base alla loro teoria queste dosi proteggono dal cancro attivando i meccanismi di difesa naturale delle cellule. A propria conferma citano alcuni studi, come quello sui malati di tubercolosi in Canada sottoposti a sedute multiple di raggi X al petto, e quello sugli operai negli impianti nucleari degli Stati Uniti. Tra i malati di tubercolosi, secondo alcune analisi, si sono

2. "With Radiation, How Little Is Too Much?", in «New York Times», inserto settimanale, 26 settembre 1982.

avuti meno casi di cancro al seno di quanto ci si aspettava, mentre tra gli addetti agli impianti nucleari la mortalità è stata più bassa del previsto[3].

La Kolata aggiungeva che «è stato difficile trovare dei cancri in eccesso» tra i sopravvissuti della bomba atomica. Dade Moeller, professore emerito di Harvard esperto in radiazioni, ha riferito che "quasi la metà" dei sopravvissuti esposti alle radiazioni nel 1945 sono ancora vivi, e che oltre il novanta per cento dei figli dei sopravvissuti alla bomba sono ancora in vita dopo cinquant'anni. Non si sono verificati degli incrementi statisticamente significativi di malformazioni alla nascita tra i figli dei sopravvissuti, né un aumento dei rischi di morte prima dei vent'anni, il periodo in cui le malattie ereditarie hanno più probabilità di manifestarsi. Lo stesso per i nipoti.

Nel 1997 Joby Warrick del «Washington Post» scrisse un articolo sulle radiazioni a bassa intensità. Questo pezzo andrebbe ritagliato, plastificato e archiviato in un posto sicuro. Iniziava così:

Le statistiche sembrano chiare e convincenti, ma completamente in contrasto con il senso comune: in Giappone, l'unico paese al mondo che ha subito un attacco nucleare, le vittime delle radiazioni *hanno vissuto più* dei loro coetanei. È uno degli sviluppi più imprevisti in cinquant'anni di monitoraggio scientifico dei sopravvissuti alla bomba atomica. Come previsto, le persone che si trovavano più vicine al luogo dell'impatto sono morte in alto numero per il cancro insorto a causa del calore sprigionato dal lampo di luce bianca della radiazione nucleare. Allontanandosi però dal luogo dell'esplosione, il tasso di mortalità precipita fino a scendere addirittura sotto la media generale[4].

A dispetto di questi dati, la politica statunitense sulle radiazioni nucleari si basa sul modello "lineare senza soglia", secondo cui

3. "For Radiation, How Much Is Too Much?", in «New York Times», 6 novembre 2001.

4. WARRICK J., «Washington Post», 14 aprile 1997.

non esiste un livello sicuro di radiazioni. Potrebbe trattarsi di uno dei più gravi errori di politica scientifica dell'epoca successiva alla seconda guerra mondiale. Lo scienziato che ebbe maggiori responsabilità nel convincere i funzionari governativi a non ammettere nessuna soglia minima di sicurezza per le radiazioni fu Linus Pauling. Ecco come si svolsero i fatti.

Nel marzo 1954 il direttore della Commissione sull'Energia Atomica Lewis Strauss disse che la prima bomba ad idrogeno, testata circa diciotto mesi prima nell'atollo Eniwetok nel Pacifico del Sud, aveva causato un lieve aumento delle radiazioni su alcune parti del territorio nazionale americano. L'esplosione aveva alzato una nube di polvere radioattiva a oltre 40.000 metri nella stratosfera. La nube, che si disperse e ricadde gradualmente a terra nei due anni successivi, prese il nome di "pioggia radioattiva" (*fallout*). Questa parola entrò nel linguaggio comune per indicare gli spiacevoli effetti collaterali. Strauss aggiunse (correttamente) che l'aumento delle radiazioni di fondo era «molto al di sotto del livello che potrebbe in qualsiasi modo risultare nocivo per gli esseri umani». Ma ormai era troppo tardi. Nell'immaginazione popolare, la pioggia radioattiva diventò presto una cosa spaventosa. Strauss argomentò a favore di una "teoria della soglia minima": sotto un certo livello, disse, le radiazioni non erano dannose. All'inizio questa teoria venne generalmente accettata. I negozi di vestiti, ad esempio, usavano delle cabine a raggi X dove i clienti potevano vedere il profilo delle proprie ossa mentre si provavano i vestiti.

Nel 1955 un genetista del Caltech, Edward Lewis, scrisse un memorandum sulla pioggia radioattiva e lo fece circolare nelle facoltà universitarie. Quando i dati sui tassi di leucemia dei sopravvissuti di Hiroshima e Nagasaki diventeranno disponibili, disse Lewis, sarà possibile fare una prima stima «degli effetti diretti della radiazione». Poco tempo dopo, il «New York Times» riportò la notizia che la Commissione per le Vittime della Bomba Atomica aveva scoperto un aumento dell'incidenza della leucemia e della cataratta tra 30.000 sopravvissuti giapponesi. E dal suo ospedale nell'Africa Equatoriale Francese, il dr. Albert Schweitzer, vincitore del premio Nobel per la Pace, disse che la

pioggia radioattiva rappresentava «il più grave e terribile pericolo per l'umanità».

Linus Pauling, che vinse il premio Nobel per la chimica nel 1954, chiese una sospensione dei test nucleari. In un discorso tenuto a Chicago stimò che un migliaio di persone sarebbero morte di leucemia a seguito dell'imminente test britannico con la bomba ad idrogeno. Il test ad ogni modo andò avanti, e Pauling, sostenuto da Barry Commoner e da altri, organizzò una raccolta di firme. La petizione, sottoscritta da novemila scienziati, venne consegnata alla Casa Bianca.

Edward Lewis scrisse poi nel 1957 un editoriale per la rivista «Science» su «leucemia e radiazioni ionizzanti»[5]. Un terrorizzato presidente Eisenhower approvò un temporaneo bando ai test nucleari, e l'argomento diventò noto al pubblico dopo un dibattito televisivo tra Pauling e Edward Teller, il "padre della bomba H". Invitato alla Casa Bianca dal presidente Kennedy, Pauling pubblicizzò la sua causa con una dimostrazione ben studiata ancor prima di essere fatto entrare nell'Ufficio Ovale.

Nel 1962 Pauling venne premiato con il Nobel per la Pace; in aggiunta, vinse anche il premio Gandhi per la Pace e il premio Lenin per la Pace.

Usando le informazioni fornite da Lewis, Pauling argomentò in questo modo: se basta un neutrone vagante per provocare l'insorgenza di un cancro, allora, calcolando tutte le persone al mondo e moltiplicando la cifra per un qualche fattore di rischio, si può dedurre che lo stop ai test nucleari salverebbe decine di migliaia di vite. In questo modo venne adottata la "teoria lineare senza soglia minima" per le radiazioni nucleari. Ad Harvard un altro vincitore del premio Nobel, George Wald, riassunse così la teoria: «Ogni dose è un'overdose».

5. LEWIS E.B., «Science», v. 125, 17 maggio 1957. Le radiazioni sono di due varietà. Il tipo ionizzante è quello a cui la maggior parte della gente pensa quando sente parlare di radiazioni. Significa che il raggio o la particella ha abbastanza energia per spostare un elettrone fuori dalla sua orbita. In questo modo si forma un atomo o una molecola ionizzata, che nel suo stato alterato presenta una maggiore attitudine alle ricombinazioni chimiche. Le radiazioni non-ionizzanti emesse, ad esempio, dai telefoni cellulari e dalle linee ad alta tensione non sono pericolose, per quanto alcuni cerchino di farci credere il contrario.

Questa argomentazione venne sviluppata successivamente da John Gofman, che in precedenza era stato un fervente fautore del nucleare. Durante gli anni Cinquanta aveva sostenuto una "economia al plutonio" basata su reattori autofertilizzanti e aveva esortato l'apertura di migliaia di centrali nucleari. Alla fine degli anni Sessanta fece però una inversione a U. In una "lettera preoccupata" pubblicata nel 1999 dichiarò che «non esiste alcuna dose sicura [di radiazioni]. Questo significa che un singolo atomo radioattivo in disintegrazione è in grado di produrre una mutazione permanente nelle molecole genetiche della cellula».

L'ex direttore della rivista «Health Physics» H. Wade Patterson, che negli anni successivi al 1945 lavorò nel laboratorio di radiazioni di Berkeley, ricordò che

> I cittadini, qui e altrove, non avevano nessuna paura delle radiazioni prima del grande dibattito sui test nucleari. Il confronto pubblico tra Pauling e Teller rese accessibile a tutti questa controversia. È interessante rilevare che, durante i dibattiti tra Pauling e Teller, John Gofman fece molti discorsi pubblici contro la teoria lineare senza soglia minima. Fu solo successivamente, per ragioni misteriose, che cambiò diametralmente la sua posizione. Gli attivisti antinucleare e i media colsero al volo la teoria senza soglia minima come fondamento della loro opposizione ai test e la usarono come base di tutte le loro fosche predizioni sull'energia nucleare.

Mentre passavano i decenni, gli enti governativi statunitensi e i loro alleati nel business della sicurezza e dell'abbassamento del rischio vennero progressivamente persuasi dagli esponenti della teoria lineare senza soglia minima. I sussidi governativi andarono ai gruppi che erano rimasti vittime delle esposizioni radioattive, come i minatori dell'uranio e gli operai dei cantieri navali. La misurazione e la riduzione del gas radon diventò un'industria da 100 milioni di dollari all'anno, e in molti settori gli esperti della sicurezza acquisirono degli incarichi prestigiosi.

Le radiazioni emesse dagli impianti nucleari sono molto inferiori ai livelli di radiazione che riceviamo quotidianamente dai

raggi cosmici e dalla terra stessa. Malgrado ciò, prese piede l'idea che perfino delle minime radiazioni aggiuntive rappresentino una minaccia. Lo sviluppo dell'energia nucleare venne sospeso, e così siamo diventati sempre più dipendenti dal carbone per la produzione dell'elettricità. Il carbone però mette a rischio l'ambiente molto più delle radiazioni.

Radiazioni di fondo

Theodore Rockwell lavorava al Progetto Manhattan a Oak Ridge, producendo uranio arricchito, e nel 1949 venne assunto da Hyman Rickover a lavorare al Programma di Propulsione Navale Nucleare. Ne divenne il direttore tecnico, e scrisse *Il manuale di progettazione della schermatura di un reattore* che è ancora in uso. Successivamente contribuì alla fondazione di un'organizzazione chiamata "Radiazioni, Scienze e Salute s.p.a.".

Sulle navi vennero installati 220 impianti nucleari, contro i 103 impianti civili presenti negli Stati Uniti. Le navi americane a propulsione nucleare continuano a viaggiare dal 1955 senza alcuna emissione significativa di radiazioni. «I marinai dormono a qualche metro dal reattore», disse Rockwell. A bordo dei sottomarini nucleari «si ricevono meno radiazioni che a casa perché l'acqua del mare circostante protegge dalle radiazioni cosmiche»[6].

Le radiazioni di fondo sono istruttive, perché ogni giorno siamo esposti a livelli di radiazioni molto più elevati di quelli che l'EPA permette per le fonti costruite dall'uomo. Le fonti naturali comprendono i raggi cosmici, le radiazioni provenienti dall'uranio e da altre rocce radioattive, le radiazioni provenienti dal radon, un gas emesso dal radio per uso medico, e le radiazioni emanate dai nostri corpi come effetto del normale metabolismo.

6. Intervista dell'autore a Theodore Rockwell, Bethesda, Maryland, 2002.

È tutto nella tua testa

I disordini psicosomatici osservati in 15 milioni di persone in Bielorussia, Ucraina e Russia che erano rimaste coinvolte nell'incidente di Cernobyl dell'aprile 1986 rappresentano probabilmente gli effetti più importanti causati dall'incidente sulla salute pubblica. Questi disordini non possono essere attribuiti alle radiazioni ionizzanti, ma si pensa che siano collegati alla credenza popolare secondo cui ogni dose di radiazione prodotta dall'uomo, per quanto minuscola e vicina a zero, possa essere dannosa: un assunto che si è largamente diffuso da quando venne arbitrariamente accettato negli anni Cinquanta come base per le regolamentazioni riguardanti la sicurezza delle radiazioni e del nucleare.

JAWOROWSKI Z., "Radiation Risk and Ethics", in «Physics Today», settembre 1999.

Le radiazioni tendono sempre e ovunque ad attenuarsi e a scomparire ad un tasso determinato dal tempo di dimezzamento del materiale radioattivo in questione. Questo può variare da bilioni di anni (nel caso dell'uranio) a una frazione di secondo (nel caso di certi gas). Se risaliamo a milioni di anni fa, quando l'uomo, a quanto si dice, si è evoluto nelle savane africane, i livelli di radiazioni erano più alti, e per questo si può argomentare evoluzionisticamente che oggi viviamo in un ambiente carente di radiazioni. Nel complesso, le radiazioni naturali scompaiono più rapidamente di quanto si accumulino le radiazioni prodotte dall'uomo. L'idea che le radiazioni che stiamo ricevendo non siano sufficienti a mantenerci in buona salute è quindi plausibile.

Un importante studio teso a dimostrare il pericolo delle radiazioni nucleari per i lavoratori ha dimostrato invece l'opposto. Pubblicato dal Dipartimento per l'Energia nel 1991, lo studio riassumeva dieci anni di ricerche epidemiologiche svolte dalla Scuola di Sanità Pubblica John Hopkins, e copriva non

meno di 700.000 operai dei cantieri navali, compresi 108.000 operai che erano stati esposti per lavoro alle radiazioni mentre installavano o riparavano i rettori nucleari sulle navi della marina militare (anche se nessuna centrale nucleare è stata più costruita dal 1973, le navi a propulsione nucleare vengono ancora costruite).

I ricercatori hanno confrontato attentamente i lavoratori esposti alle radiazioni con quelli che, sulla stessa nave, non erano esposti. Il primo gruppo aveva ricevuto dieci volte le radiazioni del secondo. I ricercatori scoprirono però che i lavoratori irradiati avevano tassi di mortalità inferiori del 24 per cento, e le morti per cancro erano inferiori del 25 per cento rispetto ai non esposti. Il rapporto venne pubblicato, ma senza attirare direttamente l'attenzione su questi risultati clamorosi. I dati vennero seppelliti nel testo senza essere messi in risalto con grafici ben visibili[7].

Uno studio pubblicato nel 1950 aveva mostrato che i radiologi americani morivano di leucemia ad un tasso molto maggiore di altri medici. Questi radiologi erano però in molti casi dei veri e propri pionieri della tecnologia, e all'inizio, quando i rischi provenienti dalle radiazioni non erano ancora correttamente compresi, erano stati esposti a dosi molto alte. Un successivo studio scoprì che i radiologi britannici che avevano esercitato la loro professione dal 1955 al 1979 avevano una probabilità dimezzata di morire di cancro rispetto ai medici che non avevano lavorato con i macchinari a raggi X. Ancora una volta, una bassa dose di radiazioni sembra aver prodotto degli effetti benefici[8].

7. Si veda "Nuclear Shipyard Worker Study (1980-1988): A Large Cohort exposed to low dose-rate gamma radiation". È disponibile sul sito web «Radiation, Science, and Health».

8. "Does Radiation Exposure Produce a Protective Effect Among Radiologists?", in «Health Physics», v. 52, 1987, pp. 637-643; "Radiation Increased the Longevity of British Radiologists", in «British Journal of Radiology», v. 75, 2002, pp. 637-638; si veda anche sul sito SEPP, CAMERON J., "Longevity and Radiation", 16 ottobre 2004.

Cernobyl

Nell'aprile 1986 esplose il reattore numero quattro di Cernobyl. Alcuni pezzi del nucleo del reattore finirono nei campi circostanti, mentre nell'aria si alzò una nube radioattiva. Il fuoco bruciò per dieci giorni, e il vento trasportò le particelle radioattive su vaste zone dell'Ucraina. Fu «il peggiore disastro civile dell'era nucleare», come scrisse il «New York Times». Nel giugno del 2000 il giornale scrisse in prima pagina che l'incidente aveva «diffuso le radiazioni sopra vasti tratti dell'Europa nord-orientale e causato migliaia di morti e di malattie, in numero incalcolabile». La parola chiave era "incalcolabile"[9].

Quando però le Nazioni Unite pubblicarono un rapporto di 600 pagine dal titolo "L'eredità di Cernobyl", nel quale risultavano "solo cinquanta morti" attribuite direttamente ad una forte esposizione alle radiazioni, il «Times» lo seppellì in una pagina interna, titolandolo modestamente "Gli esperti riscontrano una riduzione degli effetti di Cernobyl". Circa sette milioni di persone dell'attuale Russia, Ucraina e Bielorussia «ricevono ancora un qualche sussidio legato a Cernobyl, come stipendi mensili, entrate preferenziali all'università, vacanze terapeutiche ogni anno», riportò il giornale. In Ucraina il numero di persone classificate come disabili permanenti è aumentato a oltre 91.000 nel 2001, malgrado il continuo calo dei livelli di radiazione. Il paese spende ancora oggi il 5 per cento del suo bilancio annuale a favore delle vittime di Cernobyl[10].

9. "Ukraine Consents to Shut Chernobyl Before Year's End", in «New York Times», 6 giugno 2000.

10. «New York Times», 6 settembre 2005.

La pioggia radioattiva: una predizione sbagliata

Poco dopo l'esplosione del reattore nucleare di Cernobyl si stimò che la pioggia radioattiva avrebbe causato 150.000 morti. Quando però nel settembre 2005 venne pubblicato un rapporto delle Nazioni Unite intitolato "L'eredità di Cernobyl", una commissione di oltre 100 esperti fu in grado di confermare non più di 50 morti. Le vittime facevano tutte parte dello staff che lavorava al reattore e del gruppo dei soccorritori, che erano i più vicini al reattore al momento dell'esplosione.

ROSENTHAL E., "Experts Find Reduced Effects on Cernobyl", in «New York Times», 6 settembre 2005.

Sulla base delle prove raccolte in altre parti del mondo, è del tutto probabile che coloro che a seguito dell'incidente hanno ricevuto dosi di basso livello, ne abbiano in realtà beneficiato.

Qualche anno prima della pubblicazione di questo rapporto Theodore Rockwell aveva riassunto in poche parole le ultime scoperte della Commissione Scientifica delle Nazioni Unite sugli Effetti delle Radiazioni Atomiche, che riempivano un volume dalle dimensioni di uno spesso elenco telefonico. All'interno della centrale morirono una trentina di persone, disse Rockwell:

> Qualcuno morì per l'esplosione originaria, qualcuno per le fiamme, e non dubito che qualcuno morì per le radiazioni. Queste vittime però si trovavano tutte dentro l'impianto. È stato dunque un incidente industriale, e ne abbiamo visti di ben peggiori. Per quanto riguarda la popolazione in generale, gli esami dello iodio nella tiroide riscontrarono con sufficiente certezza la presenza di 1.800 bambini con noduli alla tiroide. Quella parte del mondo, tuttavia, è carente di iodio, e questi bambini soffrivano già di seri problemi di salute. Due bimbi con i noduli alla tiroide vennero ricoverati e morirono, ma risultò che non si trovavano vicino alle radiazioni. Un terzo bambino morì per una causa completamente diversa. Le condizioni di queste 1.800 persone,

comunque, non erano correlate alle dosi di radiazioni ricevute. Alcuni bimbi che avevano ricevuto alte dosi di radiazioni non avevano noduli, mentre altri che ne avevano ricevute poche li avevano. Quindi non è per niente chiaro se le loro condizioni avessero una qualche relazione con le radiazioni, e il presidente dell'originaria commissione delle Nazioni Unite era di parere negativo.

Rockwell aggiunse che nel 2001 «il livello radioattivo di Cernobyl è più basso di quello delle radiazioni naturali presenti nel cortile della casa di mia sorella a Denver».

Il «Sunday Times» di Londra pubblicò un articolo che accennava a possibili benefici derivanti dall'aumento delle radiazioni di fondo. Gli esseri umani erano stati evacuati, ma gli animali erano rimasti e "prosperavano". John Smith del Centro Britannico per l'Ecologia e l'Idrologia disse che la gente pensa a Cernobyl come ad un «luogo selvaggio post-apocalittico, ma la realtà è l'opposto».

Cham Dallas, un tossicologo dell'Università della Georgia, visitò l'area molte volte e studiò i topi che vivevano vicino al reattore morto. Disse: «Mi aspettavo di trovarli in pessime condizioni. La cosa strana è che appaiono vivi e vegeti, come se avessero assorbito le radiazioni. La vita sembra molto più resistente agli alti livelli di radioattività di quanto prevedevamo».

Il mito del plutonio

Negli annali delle paure suscitate dai media, il plutonio precede la diossina come «la sostanza più tossica conosciuta dall'uomo». Ralph Nader disse una volta che 450 grammi di plutonio avrebbero potuto far ammalare di cancro otto miliardi di persone. Bernard L. Cohen tentò nel corso degli anni di confutare questa affermazione, ma le sue iniziative ricevettero poca pubblicità. Pubblicò su una rivista autorevole un articolo intitolato "Il mito della tossicità del plutonio". Ralph Nader si infuriò a tal punto da chiedere un'indagine della Commissione di Regolamentazione del Nucleare. «L'inchiesta fu approfondita e dettagliata», disse Cohen. Solo quando la

commissione diede un responso positivo Nader lasciò perdere la questione[11].

Libri che non vogliono farti leggere

COHEN B.L., "The Myth of Plutonium Toxicity", in «Health Physics», v. 32, 1977, pp. 359-379, discusso da Cohen in OTT K.O. e SPINARD B.I. (a cura di), *Nuclear Energy*, Plenum Press, New York 1985, pp. 355-365.

Si veda anche «Radiation, Science, and Health» (http://cnts.wpi.edu/rsh/), un sito dedicato ad un'indagine obiettiva delle radiazioni a basso livello.

Negli Stati Uniti le radiazioni naturali (eccetto il radon) sono in media di 80 millirem all'anno, ma in Colorado sono il doppio, grazie alla presenza di uranio e torio nelle Montagne Rocciose. Inoltre la sua maggiore altitudine riduce la protezione atmosferica dei raggi solari. Negli Stati affacciati sul Golfo del Messico, all'opposto, la radiazione terrestre è considerevolmente più bassa. Questa ampia gamma di radiazioni di fondo è l'ideale per un test epidemiologico naturale dell'ormesi.

«I tassi di cancro nelle Montagne Rocciose sono i due terzi della media nazionale», ha affermato Cohen. Per contrasto, negli Stati del Golfo sono più alti della media. La relazione inversa è evidente e merita una spiegazione. Cohen non attribuisce molto significato ai dati, perché ci possono essere dei fattori disturbanti, ad esempio di natura etnica o culturale. Ricercatori come Bruce Ames di Berkeley hanno sottolineato le differenze nella dieta, nel fumo e altri fattori. Gli abitanti della parte occidentale degli Stati Uniti godono forse di un'aria migliore? Nes-

11. COHEN B., "The Myth of Plutonium Toxicity", in «Health Physics», v. 32, 1977, pp. 359-379, discusso da Cohen in OTT K.O. e SPINARD B.I. (a cura di), *Nuclear Energy*, Plenum Press, New York 1985, pp. 355-365.

suno ha offerto una spiegazione soddisfacente, ma l'ormesi della radiazione è una possibilità.

Cohen ha realizzato un altro importante studio, confrontando i livelli di radon con l'incidenza del cancro al polmone. Poiché la teoria lineare senza soglia minima sta facendo spendere decine di miliardi di dollari agli Stati Uniti per la protezione da pericoli forse inesistenti, Cohen ha pensato che fosse essenziale testare più rigorosamente la teoria sugli esseri umani, studiando un maggior numero di soggetti rispetto a quelli che subiscono esposizioni casuali, mediche o sul lavoro.

Una tazza di caffè o di plutonio al mattino

Bernard L. Cohen, autore di libri sulla fisica nucleare e sull'energia atomica, professore emerito di fisica all'Università di Pittsburgh, sta tentando da anni di correggere le nostre paure esagerate delle radiazioni. Il plutonio è una sostanza pericolosa, perché una sua massa critica può causare un'esplosione nucleare, ma non è tossica. Cohen ha dichiarato: «Mi sono offerto di mangiare la stessa quantità di plutonio che lui [Nader] è disposto a mangiare di caffeina, che il mio studio dimostra essere altrettanto pericolosa; oppure, con un'adeguata copertura televisiva, mi sono offerto di inalare una quantità di plutonio mille volte superiore a quella che lui dichiara mortale [...] Ho rivolto la mia offerta a tutte le maggiori reti televisive, ma non ho mai ricevuto una risposta che andasse oltre la richiesta di una copia del mio studio. I notiziari però continuano fare dichiarazioni sbagliate, e sicuramente il 95 per cento del pubblico le accetta come verità di fatto, per quanto praticamente nessuno all'interno della comunità scientifica che studia gli effetti delle radiazioni sulla salute vi presti fede. Siamo in presenza di una completa interruzione di comunicazioni tra la comunità scientifica e i media che danno le notizie, e di una manifestazione di irresponsabilità senza precedenti da parte di questi ultimi»[12].

12. *Ibidem.*

Tra le fonti radioattive, sono previste delle raccomandazioni per il radon, un gas radioattivo emesso dal radio. L'EPA sostiene che il radon è "estremamente tossico" e causa 15.000 morti di cancro ai polmoni all'anno negli Stati Uniti, circa il 10 per cento del totale. Circa quindici anni fa l'EPA raccomandò che i livelli interni alle abitazioni non superassero un certo livello (4 picoCurie per litro). I minatori dell'uranio sono sicuramente stati danneggiati da alte dosi di radon, ma cosa sappiamo dei rischi presenti all'interno delle case?

Per quanto riguarda le radiazioni di fondo, il livello naturale del radon varia considerevolmente, anche di un fattore dieci, da un posto all'altro. Questo rende possibile dei confronti, dato che l'incidenza del cancro ai polmoni negli Stati Uniti è riportata con precisione. Cohen e i suoi collaboratori hanno compilato centinaia di migliaia di misurazioni del radon per trovare il livello medio in 1.729 contee degli Stati Uniti, che coprono il 90 per cento della popolazione. I dati mostrano una chiara tendenza al *decremento* dei tassi di cancro ai polmoni, corretti o meno a seconda del fumo, con l'aumento dell'esposizione al radon. Questa informazione è stata analizzata insieme ad oltre 500 fattori disturbanti di tipo socioeconomico, geografico, ambientale o etnico. Le conclusioni dello studio di Cohen hanno rafforzato fortemente la teoria dell'ormesi[13].

Cohen scoprì che la propria abitazione a Pittsburgh aveva alti livelli di radon: cinque volte quelli raccomandati dall'EPA. A quel punto installò un impianto di riduzione del radon, ma quando si è accorto degli effetti su di sé ha spento la macchina, e ha continuato a vivere in un (relativo) bagno di radon. Nel 1995 ha pubblicato i risultati dei suoi studi su «Health Physics», ma ha incontrato delle difficoltà a pubblicizzarli. Ha offerto 5.000 dollari di ricompensa (e la stessa somma ha offerto un altro gruppo di ricercatori) a chiunque sia in grado di fornire una spiegazione dei suoi risultati, coerente con la teoria lineare senza soglia minima[14].

13. COHEN B., «Health Physics», v. 68, 1995, pp. 359-379; e in «J. Radio. Prot.», v. 19, 1999, pp. 63-65.

14. Intervista dell'autore a Bernard L. Cohen, 2002.

Nel giugno 2001, dopo sei anni di studi, il Consiglio Nazionale per la Protezione e la Misurazione delle Radiazioni raccomandò di tener per buona la teoria lineare senza soglia minima, ma ammise: «È importante notare che i tassi di cancro nella maggior parte della popolazione esposta a bassi livelli di radiazione non sono aumentati in maniera sensibile, e che nella maggioranza dei casi i tassi sembrano essere scesi».

Queste ultime parole non potrebbero riassumere meglio l'argomento dell'ormesi.

La domanda più importante che si fanno i sostenitori dell'ormesi è: quando smetteremo di denigrare i bassi livelli di radiazione, e inizieremo ad usarli a scopo terapeutico?

* Uno studio recente ha coinvolto 1.700 appartamenti taiwanesi costruiti con travi d'acciaio accidentalmente contaminate con il cobalto 60, una delle sostanze radioattive più temute (qualcuno ricorderà la paura della bomba al cobalto). Per sedici anni circa 10.000 occupanti furono esposti a livelli di radiazione che avrebbero dovuto causare un numero di casi di cancro molte volte superiore a quello previsto. Gli statistici sanitari di Taiwan predissero 170 casi di cancro, ma ne furono osservati solo cinque. Descrivendo questo "incredibile evento radiologico", Y.C. Yuan suggerì che la fonte considerata cancerogena aveva fornito invece "una efficace protezione dal cancro"[15].

* È stato studiato anche il caso di Ramsar, una città dell'Iran settentrionale vicina al Mar Caspio. Le rocce usate per costruire le case del luogo contengono radio in abbondanza; i duemila abitanti di Ramsar assorbono ogni anno delle dosi di raggi beta e gamma circa cinquanta volte superiori a quelle permesse a chi lavora nelle centrali nucleari. Per molte generazioni gli abitanti hanno ingerito e inalato considerevoli quantità di radio nel cibo e nell'aria. Gli scienziati hanno osservato le loro cellule sanguigne al microscopio, confrontandole con quelle degli abitanti di aree soggette a normali radiazioni di fondo. L'esposizione di questi campioni di sangue ai raggi gamma ha rivelato che quelli di Ramsar avevano la metà delle aberrazioni cromosomiche rispetto agli altri[16].

15. Si veda CHEN W.L., LUAN Y.C. ET AL., "The Immune Effects of Radiation Observed from the Incident of Co-60 Contaminated Apartments in Taiwan", BelleOnline, conferenza internazionale, «Non-linear Dose-response Relationships in Biology, Toxicology, and Medicine», 28-30 maggio 2003. Si veda anche il sito BELLE, http://www.belleonline.com.

Un bel bagno di raggi (gamma)

A Boulder, nel Montana, un ingegnere scoprì nel 1949 che un'ex miniera di argento e piombo era radioattiva, e la prese in affitto. Due anni dopo una donna di Los Angeles, moglie di un minatore, notò che, dopo alcune visite al marito nel sottosuolo, le sue borsiti scomparivano. Oggi i proprietari della miniera la consigliano come cura termale a chi soffre di dolori cronici o di malattie autoimmuni. A quanto pare è l'unica negli Stati Uniti. "L'area di terapia", posta a 26 metri sottoterra, è raggiungibile con una sedia a rotelle. I clienti pagano 5 dollari all'ora, e in estate è frequentata da circa cinquanta persone al giorno. La concentrazione di radon, 1770 picoCurie per litro, è oltre 400 volte il livello raccomandato dall'EPA.

Un giorno venne visitata da Klaus Becker, in vacanza negli Stati Uniti per prendersi qualche "raggio" (raggi gamma e particelle alfa). Becker era stato primario di dosimetria applicata (l'accurata misurazione delle dosi di radiazioni) al Laboratorio Nazionale di Oak Ridge, ma attualmente era pensionato in Germania; era presente anche Philippe DuPort, recente fondatore del Centro di Ricerca sulle Base Dosi all'università di Ottawa.

Klaus Becker disse che gli antichi romani amavano frequentare le terme di radon, molto prima che fossero conosciute (ce n'era una sull'isola di Ischia, vicino a Capri). In effetti, molti famosi centri termali europei coincidono con i siti ricchi di radon. Bad Gastein nella Sassonia meridionale è uno di questi. Lì, disse Becker, i clienti pagano 550 dollari per dieci ore di inalazione del radon ad un livello mille volte superiore a quello raccoman-

16. Si veda "Very High Background Radiation Areas of Ramsar, Iran: Preliminary Biological Studies", in «Health Physics», v. 82, 2002, pp. 87-93; si veda anche il sito BELLE.

dato dall'EPA. Ci sono undici terme di radon in Germania, tre in Austria e tre nella Repubblica Ceca. Ce ne sono anche in Giappone[17].

«La cosa divertente è che il governo tedesco spende più di un miliardo e mezzo di euro in misure correttive, ma nello stesso tempo, nella stessa area, è stata ufficialmente aperta una nuova stazione termale di radon, e il servizio sanitario nazionale rimborsa i trattamenti», ha dichiarato Becker. In Germania sono circa 75.000 all'anno le persone che cercano questi trattamenti, soprattutto per problemi reumatici ed asmatici. Philippe DuPont ha detto che in Russia curano circa un milione di pazienti all'anno: «Qui però non vengono mandati in fondo alle miniere, perché dispongono di fonti radioattive negli ospedali». Oggi le radiazioni terapeutiche vengono usate ufficialmente anche in Giappone.

17. Intervista dell'autore a Klaus Becker, 2002.

4. La chimica buona

SCARICARE ANCHE UNA PICCOLA QUANTITÀ di una sostanza dichiarata pericolosa può scatenare un alto livello di allarme, tale da far chiudere le scuole, evacuare le abitazioni, dichiarare inquinati lunghi tratti di fiumi, allontanare intere comunità. Si considerino questi avvenimenti:

- Quando furono trovate piccole quantità di sostanze chiamate PCB (policlorobifenili) nel fiume Hudson, la General Electric fu costretta a spendere un miliardo di dollari per ripulirlo.
- Quando venne trovata la diossina a Times Beach, nel Missouri, l'intera cittadina venne evacuata.
- Quando furono ritrovate da dodici a sedici goccioline di una "pericolosa sostanza chimica", il mercurio, nel seminterrato di una scuola media di Washington, venne chiusa ripetutamente per settimane.

Lo sapevi che...

- Il sostegno alla teoria dell'ormesi è cresciuto notevolmente; nella tossicologia ambientale non è nemmeno controverso.
- La gente, anche senza rendersene conto, riconosce i benefici delle sostanze chimiche tossiche quando assume un multivitaminico.
- Perfino sostanze altamente tossiche come la diossina hanno mostrato degli effetti benefici.

In ognuno di questi casi la sostanza in questione aveva dimostrato di produrre degli effetti benefici a bassi livelli di esposizio-

ne. In molti casi però questi bassi livelli possono innescare un'emergenza. Qui c'è qualcosa di sbagliato. La società va incontro a disagi e spese considerevoli per eliminare delle sostanze che a basse dosi potrebbero essere benefiche. Forse è venuto il momento di rivolgere la nostra attenzione all'ormesi, anche se non è approvata dall'EPA. Potremmo risparmiare un sacco di tempo e di denaro.

Le conferme dell'ormesi chimica sono ormai così forti che è difficile contestarle. Per quanto si cerchi di minimizzarla, rimane un fatto innegabile.

Lo scienziato che si è impegnato più di ogni altro per ravvivare l'interesse nell'ormesi è Edward Calabrese dell'Università di Massachussets-Amherst. L'ormesi viene spesso divisa in due categorie: chimica e radioattiva. La seconda è la più contestata, forse perché viene associata alla distruzione di massa. Calabrese si è accontentato di rimanere entro gli ambiti più pacifici dell'ormesi chimica, ed ha a che fare con persone in ansia per il mercurio, il piombo, il cadmio, la diossina, il policlorobifenile... e perfino l'arsenico. Questo veleno è tonico a basse dosi, basta solo non prenderne troppo. Proprio come il whisky con ghiaccio.

Il ritorno del dottor Edward Calabrese

Quand'era studente al BridgeWater State College negli anni Sessanta, Calabrese fece degli esperimenti sulla pianta della menta con una sostanza commerciale, il fosfon, prodotta con il fosforo e il cloro, che i giardinieri a volte utilizzano per inibire intenzionalmente la crescita delle piante. Durante un esperimento qualcosa andò storto, perché la crescita delle piante, invece di arrestarsi, venne stimolata. Il suo professore rimase alquanto perplesso del risultato.

La classe aveva commesso un errore, diluendo oltremisura il fosfon. A quel livello d'acqua la sostanza produceva un effetto opposto, che le piante sembravano gradire. Calabrese si offrì di eseguire altri esperimenti, e il suo insegnante, Kenneth Howe, gliene fece fare a ripetizione, con dodici diverse dosi. Alla fine dell'esperimento aveva usato circa 1.500 piante della menta, molte di più

di quelle che sarebbero richieste oggi in un qualsiasi test sulla tossicità dell'EPA o della Food and Drug Administration (FDA). A basse dosi le piante venivano stimolate, mentre ad alte dosi appassivano come previsto. La curva dell'ormesi era inequivocabile.

La ricerca venne pubblicata nel 1976. «Non la chiamammo mai ormesi», ricordò Calabrese. «Né io né Howe avevamo mai sentito quel termine». Calabrese scoprì successivamente degli studi, risalenti addirittura al 1958, che mostravano come basse dosi di fosfon avessero stimolato anche altre piante[1].

Venne assunto dall'Università del Massachussets, ma fu solo una decina d'anni dopo, nel 1985, che si accorse che lo stesso fenomeno era stato rilevato anche in altri settori. Lesse un volantino che annunciava una conferenza sull'"ormesi radioattiva". Non sapeva cosa fosse, ma voleva vedere se era simile a quanto aveva scoperto. Parlò all'organizzatore della conferenza, Leonard Sagan, del suo esperimento, e gli fu chiesto di presentare una relazione sull'ormesi chimica. «Science» pubblicò questo raro dibattito sull'ormesi nel 1989.

L'anno successivo Calabrese portò con sé una dozzina di scienziati ad Amherst per dare il via allo studio moderno dell'ormesi. Uno dei partecipanti propose l'acronimo BELLE (Biological Effects of Low Level Exposure), che sta per "Effetti biologici a bassi livelli d'esposizione". Un sito che prende il nome da quell'acronimo rappresenta una comoda fonte d'informazioni sull'ormesi (www.belleonline.com). Da allora le conferenze BELLE si sono tenute annualmente. Anche il Dipartimento Federale per l'Energia ha svolto per diversi anni delle ricerche sugli effetti dei bassi livelli di esposizione alle sostanze chimiche e alle radiazioni.

Da allora il sostegno alla teoria dell'ormesi è cresciuto considerevolmente, e nel campo della tossicologia ambientale non è nemmeno controversa. L'ormesi viene ampiamente riconosciuta da coloro che studiano gli effetti delle basse dosi sui batteri, gli insetti, le piante, i pesci e gli invertebrati. Sui mammiferi è più controversa, ma anche qui il sostegno è crescente. Il dibattito sulle radiazioni, invece, si è molto più polarizzato.

1. Citazione tratta da una delle frequenti interviste dell'autore a Ed Calabrese fatte nel 2002 e 2003.

Nel 2003 «Nature» pubblicò un commento di Calabrese intitolato "La tossicologia ripensa le sue convinzioni centrali". La conclusione era che l'ormesi «rappresenta uno cambio di paradigma delle scienze biologiche nella concezione delle reazioni alle basse dosi». Era stata scoperta una legge biologica? Forse riscoperta, dato che qualcosa di simile era già stato proposto un centinaio d'anni prima[2].

Il termine *ormesi*, derivante da una parola greca che significa "stimolazione", venne usato per la prima volta nel 1943. Due autori scoprirono che gli estratti del cedro stimolavano la crescita dei funghi a basse dosi e la inibivano ad alte dosi. Il fenomeno era stato precedentemente descritto nella Germania del XIX secolo. In origine l'ormesi descriveva una *stimolazione* causata da una bassa esposizione, ma più recentemente è stata usata per descrivere gli effetti considerati "benefici"[3].

Naturalmente, la stimolazione è "benefica" solo se la desideriamo, ma non sempre è così. La stimolazione dei funghi può essere benefica dal punto di vista dei funghi, ma gli esseri umani possono volerne di meno. A volte equiparare la stimolazione al beneficio può essere molto pericoloso. Se l'ormesi è vera anche per i batteri, e le prove lo dimostrano, dosi insufficienti di antibiotici possono rappresentare una particolare minaccia. Una dose debole può stimolare una maggiore proliferazione dei batteri, come il fosfon diluito faceva con la pianta della menta. Gli antibiotici, perciò, non vanno presi alla leggera, perché possono rappresentare un vero pericolo (Harry Lime, il cattivo nel film del dopoguerra *Il terzo uomo*, vendeva pennicillina diluita al mercato nero).

L'ormesi è stata osservata così frequentemente, che è diventato difficile trovare una sostanza che non sia stimolante a basse dosi. Per questo merita di essere considerata una legge. Qualcosa di simile, chiamata legge Arndt-Schulz, venne formulata oltre cento anni fa in Germania. Hugo Schulz applicò molte so-

2. CALABRESE E.J. e BALDWIN L., "Toxicology Rethinks Its Central Belief", in «Nature», v. 421, 13 febbraio 2003.

3. SAGAN L. e WOLFF S., "On Radiation, Paradigms and Hormesis", in «Science», 11 agosto 1989, pp. 574-575.

stanze chimiche al lievito e osservò i suoi effetti sulla fermentazione. Successivamente lavorò insieme al fisico Rudolph Arndt. I due scienziati affermarono che le loro scoperte si applicavano a tutti gli organismi e a tutti gli agenti tossici. Il sostegno al principio biologico della bassa stimolazione venne perfezionato nel 1896 da Ferdinand Hueppe, che studiò sotto la direzione del premio Nobel Robert Koch.

Una piccola goccia farà meraviglie!

Nel 2003 la rivista «Science» indagò alcune affermazioni sull'ormesi del dr. Edward Calabrese e pubblicò un articolo di quattro pagine intitolato "Sorseggiando da un calice avvelenato" ("Sipping from a Poisoned Chalice", in «Science», 17 ottobre 2003). La rivista scoprì che «l'ormesi, concetto un tempo screditato nei circoli scientifici, stava facendo un sorprendente ritorno». In un semplice grafico veniva illustrata la riduzione dei tumori nei topi associata alla somministrazione di basse dosi di diossina.
Anche «Fortune» e «U.S. News & World Report» hanno pubblicato dei servizi favorevoli all'ormesi. Una tabella di «Fortune» mostrava che alte dosi di saccarina procuravano il cancro nei topi, ma che una bassa dose riduceva il rischio del cancro ("A little poison can be good for you", in «Fortune», 9 giugno 2003; "Is there a tonic in the toxin?", in «U.S. News & World Report», 18 ottobre 2004).

Noi tutti, anche senza accorgercene, riconosciamo che le sostanze chimiche tossiche possono essere benefiche in piccole dosi quando assumiamo le pillole multivitaminiche. I loro ingredienti sono scritti sulla bottiglietta: iodio, fosforo, magnesio, selenio, zinco, rame, manganese, cromo, molibdeno, potassio, nickel, boro e vanadio. Ad alte dosi, sono tutte sostanze tossiche.

Alcuni dicono che l'argomento è scorretto perché questi minerali sono "oligoelementi" essenziali alla vita. Nondimeno, la maggior parte di queste sostanze sarebbero fatali se consumate in dosi elevate. Alcune sono estremamente tossiche, come il selenio

e il manganese. L'uso diffuso di multivitaminici dimostra che la gente, quando assume gli integratori, adotta una teoria diversa da quella "lineare senza soglia".

Lo scontro reale sarà combattuto per le sostanze che *non* sono conosciute come essenziali alla vita. Calabrese e Blair riferirono nel «Journal of Environmental Monitoring» (2004) che le reazioni ormetiche «vengono comunemente riportate anche per i metalli pesanti più tossici e perfino per gli organi più sensibili come il cervello». Tra questi metalli vi sono l'alluminio, l'arsenico, il cadmio, il cromo, il cobalto, il rame, l'oro, il piombo, il mercurio, il nickel, il selenio, i composti dello stagno, il vanadio e lo zinco. Tutti hanno mostrato le stesse risposte ormetiche di base. A basse dosi hanno un effetto stimolante su una vasta gamma di organismi viventi.

Quando la gente sente parlare di ormesi, spesso la paragona all'omeopatia, o addirittura le confonde. L'omeopatia venne inventata da un fisico di Lipsia di fine Ottocento. Chi la pratica ritiene che le malattie dovrebbero essere trattate «con la somministrazione (solitamente in dosi molto piccole) di farmaci che avrebbero prodotto, in una persona sana, sintomi molto rassomiglianti a quelli della malattia da curare» (secondo la definizione del dizionario di inglese "Oxford").

La dottrina di base dell'omeopatia viene talvolta riassunta nella regola "i simili si curano con i simili". Si noti però che nell'omeopatia la somiglianza riguarda i sintomi, non gli agenti. Per esempio, un omeopata può prescrivere una piccola dose di arsenico per combattere un virus allo stomaco «perché anche l'avvelenamento di arsenico provoca vomito e dolori addominali. È una questione di analogia più che di biologia»[4].

In aggiunta, le dosi omeopatiche sono molto più diluite, anche di un milione di volte, rispetto alle dosi in cui si sono osservati effetti ormetici. In realtà le dosi omeopatiche di solito sono così basse che i suoi benefici possono essere paragonati all'effetto placebo. Per questa ragione gli scienziati tendono a negare l'efficacia dell'omeopatia.

4. HIVELY W., "Is Radiation Good for You? Or Dioxin? Or Arsenic?", in «Discover», dicembre 2002.

La connessione storica è importante, perché Arndt a Schulz considerarono le loro scoperte come conferme della validità dell'omeopatia e sostennero il suo uso medico. Anche Rudolph Arndt fu un pratico delle arti omeopatiche, e questa fu una delle principali ragioni per cui l'idea di fondo dell'ormesi cadde in discredito. Quando l'idea dell'ormesi venne riformulata negli anni Quaranta, molti la confusero con l'omeopatia e la considerarono già screditata.

Ormesi servita con ghiaccio e scekerata

Per alcune sostanze l'ormesi fa quasi parte dell'opinione comune. Un articolo del «Scientific American» del febbraio 2003, intitolato "Bevi alla tua salute?", aveva come sottotitolo: "Tre decenni di ricerche dimostrano che piccole e moderate quantità di alcolici procurano dei benefici cardiovascolari". Qualche giorno prima il «Washington Post» riportava in prima pagina: "Uno studio rivela che l'assunzione quotidiana di alcol riduce i rischi di infarto". Ovviamente sappiamo tutti che il bere eccessivo può portare alla morte.

Un'altra ragione della morte prematura dell'ormesi fu che poco dopo la scoperta dei raggi X, nel 1898, gli effetti benefici delle radiazioni furono promossi prima che fossero compresi i suoi pericoli. I ricercatori iniziarono a pubblicare dei rapporti sull'ormesi radioattiva; alcuni medici reclamizzarono medicine radioattive brevettate per vari disturbi. L'epoca degli elisir radioattivi e della radioterapia finì il 31 marzo 1932, quando un industriale miliardario morì di cancro alle ossa. La notizia della sua morte balzò sulla prima pagina dal «New York Times» con il titolo: "Eben M. Byers muore per avvelenamento da radiazioni!". Per diversi anni Byers aveva regolarmente consumato il prodotto Radithor, che conteneva il radio. I ricercatori scoprirono successivamente che anche gli imbianchini che lavoravano a contatto con il radio (usando le labbra per appuntire i peli delle spazzole) si ammalavano di cancro.

A quel punto, l'ormesi cominciò ad essere vista più come un errore che come una scoperta. Successivamente l'ambientalismo portò la questione delle sostanze pericolose nel dibattito pubblico, suscitando paure tremende. Il terrore raggiunse il suo culmine agli inizi degli anni Ottanta, quando il Congresso approvò la cosiddetta legislazione Superfund. Ancora in vigore, la legge impone un onere pesante e retroattivo di sanzioni e obblighi a carico delle compagnie giudicate responsabili di inquinamento. Il governo statunitense adottò uno standard senza soglia minima, costoso e punitivo, per la maggior parte delle sostanze pericolose. La legge impone l'eliminazione, con grosse spese, di ogni traccia pur minuscola di sostanze chimiche quali la diossina. Talvolta impone addirittura l'evacuazione di intere comunità[5].

Il panico della diossina

Dagli anni Settanta ad oggi, quattro grossi casi di diossina hanno provocato un forte panico. Ognuno di essi attirò l'attenzione mondiale e alimentò le paure del pubblico.

* La diossina acquisì notorietà come sottoprodotto dell'Agente Arancione, un erbicida prodotto dalla Dow Chemical e usato come defogliante nella guerra del Vietnam. Tra il 1967 e il 1970 circa 1.300 militari dell'aviazione furono coinvolti nell'attività di spruzzo. Nel 1970 venne usato in maniera discontinua nel Vietnam. Il personale militare denunciò molti problemi di salute connessi all'Agente Arancione, compresi casi di cancro e di malformazioni alla nascita dei figli. Nel maggio 1984 gli operai della fabbrica produttrice intentarono un'azione giudiziaria collettiva, alla quale si unirono 200.000 veterani[6].

* Nel luglio 1976 un impianto chimico della Hoffmann-LaRoche esplose a Seveso, in Lombardia, e 37.000 persone rimasero esposte ad una nuvola di vari gas, tra i quali la diossina. L'anno seguente una donna dell'Oregon affermò che gli aborti involontari del luogo erano collegati allo spruzzo dell'erbicida. L'EPA studiò la situazione e dichiarò di aver trovato un collegamento. Nel 1979 l'agenzia sospese l'erbicida dal mercato americano.

* Love Canal, nello Stato di New York, subì gli effetti della discarica della Dow Chemical. Dopo vent'anni di scarico, si verificarono delle infiltrazioni; i residenti iniziarono a sentire cattivi odori e ben presto manifestarono dei disturbi. Le vicende locali di Love Canal divennero notizie nazionali. «Fu la presenza della diossina, più di ogni altra cosa, che terrorizzò i residenti», ha scritto Michael Fumento nel libro *Science Under Siege* ("La scienza sotto assedio"). Gli abitanti della cittadina scesero in strada con dei cartelli che dicevano: "La diossina è qui" o "La diossina uccide". Un documentario televisivo disse che la sostanza chimica era così potente che «basterebbero trenta grammi per spazzare via un milione di persone». Ralph Nader e i suoi assistenti riferirono che quasi 20 chili di differenti sostanze chimiche giacevano sotto la superficie di Love Canal, tra cui il benzene e il cloroformio. Ma fu soprattutto la diossina ad evocare le maggiori paure e ansie tra gli scienziati e i medici. Secondo le stime, giacevano sepolti più di 45 chili di questa sostanza[7].

* Una quantità ancor maggiore di diossina venne scoperta nel 1982 a Times Beach, nel Missouri. Proveniva da un'industria chimica che produceva un agente battericida usato per il trattamento dell'acne e dell'impetigine. La diossina era un suo sottoprodotto, e circa 23 chili della temuta sostanza si erano sparsi in tutto lo Stato. Nel periodo di Natale del 1982 il Centro per il Controllo delle Malattie degli Stati Uniti (CDC) raccomandò l'evacuazione di Times Beach. Intervenne il Congresso, e Rita Lavelle, una funzionaria dell'EPA che si era opposta all'intervento fino a quando tutte le prove non erano state raccolte, venne licenziata (e successivamente incriminata per oltraggio al Congresso). Nel febbraio 1983 il governo federale annunciò che con l'aiuto dello Stato del

5. Per molte informazioni di base sull'ormesi, si veda CALABRESE E., "Special Issue on Hormesis", in «Human and Experimental Toxicology», v. 19, gennaio 2000.

6. Si veda GOUGH M., *Dioxin, Agent Orange: The Facts*, Plenum Press, New York 1986.

7. Si veda FUMENTO M., *Science Under Siege*, William Morrow & Co., New York 1996.

Missouri avrebbe acquistato tutte le proprietà residenziali e commerciali di Times Beach.

Siamo del governo, e siamo qui per aiutarvi

Nel 1991 l'EPA intraprese una "rivalutazione" dei rischi sanitari posti dalla diossina. Il «New York Times» commentò in un'editoriale: «I funzionari federali oggi credono di aver reagito in modo esagerato quando stabilirono i limiti di esposizione estremamente bassi per la diossina, e quando evacuarono tutti i residenti di Times Beach, nel Missouri. [...] Un accumulo costante di dati ha convinto molti esperti sanitari che la diossina rappresenti solo una minaccia moderata per gli esseri umani. Pare che sia molto meno rischiosa, ad esempio, dell'asbesto, del radon, del nickel, del coke, del cromo o del fumo».

Il dr. Vernon Huke, il funzionario del CDC che aveva esortato all'evacuazione di Times Beach, ammise l'errore, ma per eccesso di protezione della salute umana, non per difetto. Aggiunse che la sua decisione era stata presa «sulla base delle migliori informazioni scientifiche che avevamo a quel tempo. Solo dopo ci siamo accorti di aver sbagliato».

Il «New York Times» scrisse in un editoriale che gli studi sull'esposizione umana alla diossina, negli incidenti e negli ambienti di lavoro industriali, hanno mostrato «o nessun effetto, o un modesto incremento di casi di cancro tra coloro che hanno ricevuto dosi molto alte».

L'articolo però non parlava degli effetti con le basse dosi. Questa informazione viene sistematicamente sottaciuta dal «New York Times» o dagli altri maggiori giornali, non solo riguardo la diossina, ma per molti alti agenti che sono tossici solo a dosi elevate.

Studiando la diossina

Le conseguenze sanitarie dell'esplosione della fabbrica di Seveso furono studiate accuratamente. Erano stati contaminati quasi

360 ettari di terreno. Poco dopo l'incidente la concentrazione media di diossina risultò circa 500 parti per miliardo, ovverosia 500 volte più alta del "livello d'allarme" stabilito dal Centro per il Controllo delle Malattie (CDC) a Times Beach. Il CDC stimò che la continua esposizione di un milione di persone per tutta la vita a una parte per miliardo di diossina avrebbe causato un caso aggiuntivo di cancro.

In queste stime del CDC e dell'EPA si dava per scontata la proporzionalità diretta tra dose e rischio: proprio ciò che la teoria dell'ormesi contesta. L'assunto è stato adottato da tutte le agenzie degli Stati Uniti e dell'ONU. Una relazione lineare implica che una concentrazione di diossina di 500 parti per miliardo sia associata a 500 cancri in eccesso su una popolazione di un milione di persone.

Il «Newsweek» titolò l'articolo sul disastro di Seveso "La nostra Hiroshima". Al termine dell'inchiesta, tuttavia, non si trovò un solo morto a causa dell'esposizione alla diossina. Furono diagnosticati circa 180 casi di cloracne, specialmente tra i bambini. Il cloracne (una contrazione di cloro e acne) assomiglia all'acne adolescenziale ed è frequente tra chi lavora negli impianti chimici industriali. Venne descritto per la prima volta in Germania nel 1895. Tra i casi di Seveso, quasi tutti i sintomi di cloracne scomparvero entro cinque anni.

Prese dal panico, novanta donne incinte esposte alla pioggia chimica andarono in Svizzera ad abortire, dato che nel 1976 l'aborto era ancora illegale in Italia. Le loro paure però erano infondate. Un esame di venticinque aborti procurati non trovò «nessuna prova di aberrazioni cromosomiche»[8]. Per quanto riguarda le malformazioni alla nascita, il «Journal of the American Medical Association» pubblicò uno studio nel 1988, secondo cui «non c'è stata alcuna correlazione o associazione tra le aree contaminate e le malformazioni fetali». Tra i bambini nati nei primi mesi del 1977, esposti probabilmente alla diossina quand'erano dentro l'utero della madre, «nella zona più contaminata non è stato identificato nessuno con una grave malformazione».

8. *Ivi*, p. 111.

Anche gli esami sull'Agente Arancione diedero risultati altrettanto confortanti. I piloti addetti allo spruzzo erano stati esposti quotidianamente al defogliante. Secondo il «New York Times» del 13 agosto 1984, «nei loro giri di servizio ne ricevettero mille volte di più delle truppe a terra investite direttamente dallo spray». Tuttavia un controllo sulla loro salute «non mostrò alcuna incidenza inusuale di malattie». Dopo prolungate indagini il «Washington Post» concluse, il 15 gennaio 1985, che «non esiste alcuna solida prova a sostegno dell'affermazione dei veterani, secondo cui l'Agente Arancione è responsabile dei disturbi sofferti da loro, dai figli e da molte altre persone».

Lo studio più completo sulla relazione tra diossina e cancro venne eseguito dalla società Dow Chemical. Pubblicato nel 1978, viene spesso indicato come lo studio Kocyba, dal nome del suo principale autore. Nell'arco di due anni centinaia di topi furono esposti a differenti livelli di diossina (mischiata nel loro cibo). Sulla base di questi risultati, l'EPA dichiarò cancerogena la diossina.

In verità i dati rivelano che la curva della relazione tra dose e reazione era a forma di "J". I topi si ammalano di cancro anche se non esposti deliberatamente a sostanze tossiche, per cui si utilizzano dei topi "di controllo" non esposti per stabilire l'incidenza di fondo dei tumori. Questo genere di topo aveva una frequenza abbastanza alta di tumori spontanei: da uno a tre tumori per animale nel corso della vita.

Lungi dall'essere un problema, questa situazione presentava un vantaggio per i ricercatori. Se l'incidenza di fondo è bassa o zero, è difficile scendere sotto quel livello. Gli studi sui topi spesso non danno risultati utili perché nei gruppi di controllo insorgono solo uno o due tumori.

Quando si aggiunse la diossina alla dieta delle cavie, e quando tutti i tipi di tumore furono aggregati, si scoprì che l'incidenza tumorale calava nettamente sia per i maschi sia per le femmine. Tra queste ultime, per esempio, il tasso di fondo di 2,67 tumori per topo scese a 1,92 con la dose più bassa; tra i maschi il tasso di fondo di 1,62 scese a 0,8. In altre parole, alla più bassa dose somministrata, i topi maschi avevano contratto solo la metà dei tumori dei topi di controllo.

L'aspetto non è tutto

La diossina balzò nuovamente agli onori delle cronache nel 2004. Qualcuno aveva messo di nascosto della diossina nel cibo del *leader* ucraino dell'opposizione Viktor Yuschenko poco prima delle elezioni presidenziali. Si disse che aveva ingerito «la varietà più dannosa», e che il livello di diossina nel suo sangue era seimila volte più alto del normale. Sviluppò una grave forma di acne, ma i suoi organi interni rimasero illesi. Le immagini del volto sfigurato di Yuschenko fecero il giro del mondo. Chi aveva condito il suo cibo con la diossina aveva evidentemente fatto male i suoi calcoli. Forse credeva veramente che si trattasse della «sostanza chimica più tossica conosciuta dall'uomo», come era stato detto negli Stati Uniti.

Questa relazione tra declino dei tumori e somministrazione di basse dosi di diossina si rivelò corretta anche quando i diversi tipi di tumore furono esaminati separatamente. C'era *solo una* categoria, quella dei tumori al fegato nelle femmine, dove l'incidenza tumorale aumentava considerevolmente a due dosi più alte. Ma in questa categoria l'incidenza dei tumori declinava (dal 10 per cento tra i topi di controllo al 6 per cento) nel gruppo a basse dosi.

Lo studio mostrava che a basse dosi la diossina offriva ai topi una protezione contro il cancro. In alcune categorie di tumori, come quelli all'utero, alla mammella, all'ipofisi e al pancreas, l'incidenza dei tumori rimaneva ben al di sotto a quella dei topi di controllo perfino a dosi più alte di diossina. Questo fatto suggerisce che i ricercatori non avevano raggiunto nemmeno «i più bassi livelli osservati che producono effetti avversi».

I tumori al fegato aumentarono sette volte nelle femmine dei topi soggetti alle dosi più alte, e l'importanza attribuita a questa singola categoria ha permesso all'EPA di classificare la diossina come un potente cancerogeno.

L'approccio corrente alla tossicologia animale, ha scritto Ralph Cook, «parte dall'assunto che l'aumento dei tumori in un

organo equivalga all'aumento della frequenza di tumori in tutto il corpo, anche se non si verifica. E presuppone inoltre che questo incremento di tumori benigni e maligni negli animali si verifichi anche negli esseri umani»[9].

Qualche anno dopo il Programma Tossicologico Nazionale, un'agenzia governativa statunitense che fa parte del Servizio Sanitario Nazionale, ripeté lo studio Kociba con una differente varietà di topi. I risultati furono gli stessi: basse dosi di diossina riducevano notevolmente l'incidenza dei tumori. Vennero usate tre dosi. Nel caso dei tumori femminili al fegato, l'incidenza di fondo tra i topi di controllo era del 6,6 per cento. Tra i topi che avevano assunto una bassa dose di diossina, tuttavia, questa percentuale scendeva a 2,2. A dosi moderate, l'incidenza era la stessa dei topi di controllo, mentre a dosi elevate l'incidenza aumentava di quattro volte.

Nei documenti del governo statunitense è difficile trovare un qualsiasi riferimento al carattere "bifasico" della reazione del corpo a differenti dosi ("bifasico" significa che la curva del grafico presenta due fasi: prima scende in presenza di basse dosi, poi sale in presenza di alte dosi). Per la diossina il Registro governativo delle Sostanze Tossiche e delle Malattie riporta invece che "dosi approssimativamente di 0,071 microgrammi per chilo al giorno hanno fatto aumentare i noduli neoplastici del fegato e il carcinoma delle cellule epatiche" nelle femmine dei topi.

Il Registro però non indica che a dosi più basse la diossina ha fornito una protezione nella stessa zona del corpo. La maggior parte della gente, ovviamente, non è in grado di decifrare la complessa terminologia nella quale i tossicologi esprimono le dosi. I profani possono dar per certo che gli esempi riportati sopra riguardino basse dosi, quando in realtà sono state somministrate dosi molto più basse, con un evidente vantaggio per l'animale.

Gli studi della diossina sugli animali rafforzano quindi fortemente la teoria dell'ormesi, perché a basse dosi la temuta sostanza chimica sembra in verità offrire una protezione contro il cancro. Questo effetto protettivo è così pronunciato che una società farmaceutica ha iniziato a studiare la possibilità di sviluppare una profilassi anticancerogena basata sulla diossina.

9. COOK R., *Response in Humans to Low Level Exposures*, in *Biological Effects of Low Level Exposures: Dose Response Relationship*, Lewis Publishers, New York 1994, p. 102.

Un libro che non vogliono farti leggere

GOUGH M., *Dioxin, Agent Orange*: The Facts, Plenum Press, New York 1986.

Ma che effetti ha la diossina sugli esseri umani? L'assunzione umana di diossina non è stata mai sperimentata, ma l'esplosione di Seveso può essere considerata una sorta di esperimento involontario. Nel 1984 un Comitato Direttivo Internazionale, che comprendeva esperti in medicina provenienti dagli Stati Uniti e da molti altri paesi, esaminò tutti i numerosi studi e concluse: «Quasi otto anni dopo l'incidente di Seveso risulta oramai ovvio che, a parte l'insorgere di cloracne in un gruppo molto limitato di casi, non è stato osservato nessun effetto negativo correlato alla sostanza chimica prodotta dall'incidente»[10].

Dopo dieci anni si fece anche un esame di controllo. Nel giugno del 1989 l'«American Journal of Epidemiology» pubblicò uno studio di medici italiani, i quali rilevarono che «nel complesso il rischio relativo per ogni tipo di tumore maligno tende a scendere sotto l'1,0». Questo significa che si sono verificati meno tumori maligni che nella popolazione non esposta alla diossina[11].

La popolazione presente nell'area vicina a Seveso al momento dell'esplosione è stata divisa in tre gruppi: nella Zona A aveva subito la massima esposizione; nella Zona B un'esposizione intermedia; nella Zona R una minima contaminazione. Nella

10. FUMENTO M., *Science Under Siege*, cit., p. 112.

11. *Ibidem*.

Zona R si trovavano 26.227 persone, e la loro mortalità dopo dieci anni venne confrontata con quella di un gruppo di 167.000 persone che abitavano in un'area regionale paragonabile. In questa zona a bassa contaminazione le morti di cancro al fegato sia tra i maschi sia tra le femmine furono meno della metà di quelli riportati nel gruppo di confronto non esposto. Anche le morti di cancro al polmone e al seno si erano ridotte, pur se in misura minore. Ralph Cook sintetizzò le conclusioni della scoperta in questo modo: «Se la diossina è una causa scatenante del cancro, è passato troppo poco tempo per avere dei risultati significativi. D'altra parte, i risultati sono compatibili con l'idea che la diossina abbia effetti preventivi o terapeutici per il tumore al seno, e forse per altri tumori»[12].

12. COOK R., *Response in Humans to Low Level Exposures*, cit., p. 107; "Times Beach Warning: Regrets A Decade Later", in «New York Times», 15 agosto 1991.

5. Bando al DDT

IL DICLORO-DIFENIL-TRICLORETANO venne sintetizzato per la prima volta nel 1874 da un chimico tedesco, e riscoperto in maniera indipendente dal dr. Paul Mueller nel 1939. Mueller scoprì che il DDT uccideva rapidamente le mosche, i pidocchi, le pulci e le zanzare portatrici di gravi malattie infettive come la peste bubbonica, il tifo, la febbre gialla, l'encefalite e la malaria. L'insetticida venne brevettato negli Stati Uniti nel 1943, e i suoi usi benefici vennero presto confermati dal ministero statunitense dell'Agricoltura.

Lo sapevi che...?

* Il DDT è stato vietato dall'EPA nel 1972, e oggi la malaria uccide più di un milione di persone all'anno solo in Africa.
* Gli editoriali del «New York Times» e del «Wall Street Journal» sono raramente d'accordo, ma oggi entrambi chiedono il ritorno del DDT come insetticida ("Fighting Malaria with DDT", in «New York Times», 23 dicembre 2002; "Death by Environmentalist", in «Wall Street Journal» , 29 dicembre 2004).
* Perfino Ralph Nader è favorevole ad un uso attento del DDT, e le rock star hanno iniziato a partecipare ad un programma chiamato "Riduciamo la Malaria".

Verso la fine della Seconda guerra mondiale l'esercito americano diede in dotazione ai suoi soldati sparsi in tutto il mondo dei piccoli contenitori in stagno con il 10 per cento di polvere di DDT, che si rivelò efficace nell'eliminare i pidocchi e le piattole. In Ita-

lia ne furono inviati 2.270 litri per combattere un'epidemia di tifo petecchiale che si stava rapidamente diffondendo. Grazie ai suoi studi sul DDT, Paul Mueller vinse il premio Nobel per la medicina nel 1948. L'introduzione del DDT costituì uno dei più grandi miglioramenti per la salute pubblica dopo la depurazione dell'acqua potabile[1].

Dopo il 1945 il Servizio Sanitario Pubblico degli Stati Uniti si assunse la responsabilità di gestire un programma di sradicamento della malaria in diciotto paesi, con il sostegno del Dipartimento di Stato. Quando il programma venne introdotto in Grecia, il numero annuale di casi di malaria scese da due milioni a circa 50.000 in tre anni.

Nel 1955, comunque, il 10 per cento della popolazione mondiale soffriva ancora di malaria, e ogni dieci secondi una persona moriva di questa malattia. La malaria veniva contratta da 300-400 milioni di persone ogni anno, e ne uccideva 3-4 milioni. Solo in India morivano 800.000 persone all'anno. L'Organizzazione Mondiale della Sanità annunciò un programma di lotta mondiale alla malaria, e il Congresso americano adottò la stessa politica nel 1967.

Grazie a questa campagna, nel 1967 la malaria venne sradicata da tutti i paesi sviluppati. Anche vaste aree tropicali dell'Asia e dell'America Latina furono liberate dal flagello. Nel Ceylon, successivamente chiamato Sri Lanka, i casi di malaria crollarono da 2,8 milioni all'anno a diciassette. In India il numero dei morti si ridusse quasi a zero. In Africa tropicale la campagna di sradicamento venne lanciata però solo in tre paesi, perché nelle aree più povere del mondo non era facilmente realizzabile.

Silenziosa ma mortale: Rachel Carson

La svolta ostile al DDT si ebbe con la pubblicazione del libro di Rachel Carson *Silent Spring* ("La primavera silenziosa"), che fu in pratica il documento fondativo del moderno movimento ambientalista. Uscito a puntate sul «New York Times», venne pubblicato come libro nel 1962, e introdusse gli americani al concetto di ecologia: se si avvelena una creatura, le altre che se ne cibano rimarranno a loro volta avvelenate; se si uccidono intenzionalmente le zanzare, moriranno per sbaglio le aquile. Se viene eliminata una creatura, le altre perderanno i loro nemici naturali. Tutto è interconnesso. Poiché la natura è così complessa gli esseri umani non sanno cosa stanno alterando, e farebbero meglio a lasciarla stare.

Rachel Carson, che aveva lavorato per quasi tutta la sua carriera con il Fish and Wildlife Service, l'ente americano che si occupa della regolamentazione della pesca e della caccia, era da tempo preoccupata dal DDT. Il suo libro nacque da una causa legale intentata contro i governi federali e statali per lo spruzzo aereo del DDT su varie proprietà del Long Island. La denuncia venne rigettata per un cavillo legale, ma il libro sopravvisse. Rachel Carson morì di cancro nel 1964, all'età di 56 anni.

Il suo libro rappresentò un punto di svolta. Per la prima volta gli americani misero in dubbio le assicurazioni di routine fornite dagli scienziati e dai funzionari. Prima l'allarmismo e poi la politica riempirono il vuoto lasciato dall'autorità[2].

Scienza politicizzata

Nel 1971 l'EPA effettuò per alcuni mesi una serie di audizioni allo scopo di determinare i rischi e i benefici del DDT. La voce che fosse cancerogeno aveva suscitato molta preoccupazione. Il DDT veniva infatti spruzzato dall'alto, e il vento lo trasportava dove giocavano i bambini. Gli esaminatori conclusero al termine delle audizioni che il DDT non era un agente cancerogeno pericoloso per l'uomo, ma nel 1972 l'amministratore dell'EPA William

1. Si veda MILLOY S., *Junk Science Judo*, Cato Institute, 2001, e il materiale sul DDT raccolto da Milloy sul sito http://www.junkscience.com.

2. CARSON R., *Silent Spring*, Houghton Mifflin Co., Boston 1962, ristampato nel 2000 con una postfazione di Edward O. Wilson; si veda anche MAKSON L., "Rachel Carson's Ecological Genocide", in «FrontPageMagazine.com», 31 luglio 2003.

Ruckelshaus vietò la sostanza, perché il DDT era comunque «un fattore di rischio del cancro»[3].

Prima che fosse politicamente scorretto, dissero...

Un comitato dell'Accademia Nazionale delle Scienze disse nel 1970: «Sono pochi i ritrovati chimici verso cui l'uomo ha un debito così grande come il DDT [...]. In poco più di due decenni il DDT ha prevenuto 500 milioni di morti per malaria, che altrimenti sarebbero state inevitabili».

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, *The Life Sciences*, NAS Press, Washington 1970.

Ruckelshaus citò degli esperimenti che dimostravano che il DDT provocava il cancro nei topi. Le prove però erano vaghe, perché le dosi usate erano migliaia di volte più alte di quelle che si potevano ritrovare nella dieta umana. In effetti, i ricercatori aumentarono i dosaggi sui topi fino ad ottenere il risultato che desideravano. Alcuni esperimenti però non rilevarono nessun tumore aggiuntivo negli animali. Un esperimento dimostrò addirittura che il DDT era anti-cancerogeno: in base alle sue conclusioni, «il pretrattamento delle femmine dei topi Sprague-Dawley» con il DDT «riduce significativamente la loro successiva predisposizione alla stimolazione del tumore alla mammella» (forse un giorno le società farmaceutiche studieranno le potenzialità del DDT come sostanza anticancerogena).

Per quanto riguarda i rischi di cancro, non è giustificato estrapolare gli effetti prodotti dalle dosi elevate sui topi a quelli delle basse dosi sugli esseri umani. Molte sostanze usate negli esperimenti, come il sale e la vitamina A, se somministrate in alte dosi negli animali si sono dimostrate cancerogene. Il biochimico di Berkeley Bruce Ames ha fatto notare che gli agenti che provocano il cancro nei roditori sono presenti in quasi tutta la frutta e la verdura, comprese le mele, le banane, i broccoli, i cavolini di Bruxelles, il cavolo, i funghi e le arance, ma non per questo devono essere vietati.

3. Si veda EDWARD J.G. e MILLOY S., "100 Things You Should Know About DDT", http://www.junkscience.com/ddtfaq.

Si disse anche che le concentrazioni di DDT erano cumulative, perché si accumulano per decenni nell'ambiente e negli oceani senza degradarsi. Uno scienziato affermò questa tesi in un articolo pubblicato su «Science» nel 1964, non molto tempo dopo la pubblicazione del libro *La primavera silenziosa*. Dopo che lo spray veniva spruzzato in un certo punto della foresta, la concentrazione del DDT nel suolo aumentava di livello ogni anno. Si scoprì in seguito che il sito campione si trovava a fianco della pista aerea, e veniva sottoposto a pesanti dosi di DDT quando gli aeroplani testavano e calibravano l'attrezzatura per lo spruzzo.

DDT e controllo delle nascite

«Ebbi dei dubbi solo quando il DDT venne introdotto per uso civile. In Guyana ha eliminato quasi del tutto la malaria in due anni, ma nello stesso tempo il tasso di nascite è raddoppiato. Col senno di poi, la mia principale contrarietà al DDT è che aumenta notevolmente il problema della sovrappopolazione».

KING A. (cofondatore del Club di Roma), *The Discipline of Curiosity*, Elsevier, Burlington 1990, p. 43.

Lo scienziato ritrattò poco prima di testimoniare alle audizioni dell'EPA. Insieme ai suoi coautori scrisse su «Science» che, se la ricerca veniva svolta su aree più ampie, meno di un trentesimo dell'annuale produzione di DDT si poteva ritrovare in tempi successivi, e conclusero: «La maggior parte del DDT prodotto si è degradato fino a diventare innocuo, o si è isolato in luoghi dove non è più liberamente accessibile dagli esseri viventi».

Secondo alcuni test effettuati dal dr. Philip Butler, direttore di uno dei laboratori di ricerca del Fish and Wildlife Service, «il 92 per cento del DDT e dei suoi metaboliti scompaiono» dall'ambiente dopo trentotto giorni. Questi dati furono presentati alle audizioni dell'EPA. Prima ancora, il direttore dell'Organizzazione Mondiale della Sanità aveva detto che nessun sintomo provocato dal DDT «è mai stato osservato tra i 130.000 addetti allo spruzzo» o tra i milioni di abitanti delle abitazioni disinfestate.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, pertanto, «non aveva motivo alcuno di rinunciare a questa sostanza chimica che aveva salvato milioni di vite, perché il suo abbandono provocherebbe migliaia di morti e milioni di malati tra gli esseri umani. Il DDT ha salvato almeno due miliardi di persone nel mondo, senza costare una sola vita umana per avvelenamento», aggiunse il direttore dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Il suo abbandono «sarebbe un disastro sanitario mondiale». Era il 1969.

Camminando sui gusci delle uova

Secondo una delle accuse più pubblicizzate e più dannose, il DDT avrebbe causato l'assottigliamento dei gusci delle uova degli uccelli. Tornando ai nidi, gli uccelli avrebbero frantumato le proprie uova! Un ricercatore, J. Bitman, aveva dimostrato l'assottigliamento dei gusci dopo aver messo del DDT nel cibo di alcuni uccelli. Aveva però ridotto anche il livello di calcio nella dieta degli stessi uccelli, ed era questo che aveva assottigliato i gusci. Bitman allora rifece l'esperimento, mantenendo il DDT ma riportando il calcio mancante. Questa volta i gusci delle uova erano dello spessore normale.

«Sfortunatamente», scrisse J. Gordon Edwards esaminando tutte le disonestà che sono circolate sulla vicenda del DDT, «il direttore di "Science" si rifiutò di pubblicare i risultati di questa ricerca successiva. Il direttore Philip Abelson, del resto, aveva già detto al dr. Thomas Jukes dell'università californiana di Berkeley che "Science" non avrebbe mai pubblicato nulla di favorevole al

DDT. Bitman fu costretto a pubblicare i risultati corretti del suo esperimento sugli uccelli in un oscuro giornale specialistico. Molti lettori di "Science" continuarono così a credere che a causa del DDT gli uccelli deponessero uova dai gusci sottili»[4]. Il secondo articolo, che rimetteva le cose a posto, uscì su «Poultry Science».

Edwards, professore di entomologia all'università statale di San José, è stato per molti anni uno dei principali critici del bando al DDT. Testimoniò a favore del pesticida alle audizioni dell'EPA, e dimostrò la sua convinzione che il DDT fosse innocuo per gli esseri umani ingerendone un cucchiaio pieno davanti ai suoi studenti all'inizio di un anno accademico. Rimase in buona salute, fece alpinismo e morì nel 2004 all'età di ottantacinque anni.

Il bando dell'EPA

Nelle sue conclusioni, l'esaminatore delle audizioni dell'EPA Edmund Sweeney scrisse: «Il DDT non è un agente cancerogeno, mutageno o teratogeno pericoloso per l'uomo. Gli usi regolamentati che abbiamo preso in considerazione non hanno un effetto deleterio sui pesci d'acqua dolce, sugli organismi degli estuari, sugli uccelli o sulla fauna selvatica [...]. In base alle prove raccolte in questo procedimento l'uso del DDT rimane essenziale».

Prevalse però la decisione dell'amministratore dell'EPA Ruckelshaus, il cui obiettivo era quello di mettere al bando il DDT. Come assistente procuratore generale, nel 1970 aveva affermato che «il DDT possiede un'esemplare documentazione di uso sicuro, non provoca una reazione tossica nell'uomo o in altri animali e non è dannoso. Le accuse al DDT di essere cancerogeno sono speculazioni indimostrate». Successivamente, però, in un discorso rivolto all'Audubon Society, disse: «Come membro della Società sono quantomeno sospettoso verso questo composto. I fatti mi hanno però costretto a temperare le mie emozioni [...] perché le migliori prove scientifiche disponibili

4. EDWARDS J.G., "DDT: A Case Study in Scientific Fraud", in «Journal of American Physicians and Surgeons», v. 9, n. 3, autunno 2004, pp. 83-88.

non giustificavano un'azione così precipitosa. Ad ogni modo, noi dell'EPA abbiamo reso più efficaci le nostre procedure amministrative, in modo da poter sospendere la registrazione del DDT e di altri pesticidi non degradabili in qualsiasi momento durante il periodo di verifica».

Alla luce di quello che sarebbe successo in seguito nel continente africano e altrove, è significativo che Ruckelshaus non presentò alcuno studio di impatto ambientale sugli effetti prevedibili del suo divieto. Era tanta l'isteria sui pesticidi e sulla presunta scomparsa dei pettirossi nella nostra "primavera silenziosa", che nessuno si preoccupò delle malattie e delle morti nel Terzo Mondo.

E l'Africa paga

In un dettagliato articolo uscito nel 2004 sul «New York Times Magazine», intitolato "Oggi il mondo ha bisogno del DDT", Tina Rosenberg, un'opinionista del giornale, disse che rileggendo *La primavera silenziosa*, era rimasta colpita da una cosa che non aveva notato prima. «In 297 pagine, Rachel Carson non menzionò mai il fatto che, al tempo in cui scriveva, il DDT aveva salvato decine di milioni di vite, forse centinaia di milioni». La Rosenberg aggiunse questo notevole atto d'accusa nei confronti del libro: «Il DDT ha ucciso delle aquile calve per la sua persistenza nell'ambiente. *La primavera silenziosa* oggi sta uccidendo i bambini africani a causa della sua persistenza nella mente della gente. L'opinione pubblica è così convinta della dannosità del DDT che perfino i funzionari che sanno quanto è sicuro non osano raccomandarne l'utilizzo».

La cosa più ingiusta – e forse i partecipanti ai congressi di partito riservati ai neri dovrebbero interessarsene – è che il DDT è stato usato per sradicare la malaria nei paesi sviluppati, ed è stato messo al bando prima che fosse estirpata nei paesi sottosviluppati. Le vittime del divieto sono state gli africani, e per disastri molto meno gravi sono sorte teorie cospiratorie d'ogni tipo. Nel novembre 2004 Roy Innis, presidente nazionale del Congresso per l'Eguaglianza Razziale (CORE) inviò una lettera al presidente Bush, che conteneva questo riassunto dei fatti:

> Dopo la seconda guerra mondiale gli Stati Uniti e l'Europa hanno sradicato la malaria con i pesticidi e altri mezzi. Oggi però questo killer maligno infetta ancora 300 milioni di persone ogni anno nei paesi in via di sviluppo: più della popolazione degli Stati Uniti. Uccide anche due milioni di persone all'anno, un numero uguale alla popolazione di Houston: ogni quindici secondi muore un padre, una madre o un bambino. Quasi il 90 per cento di queste vittime vivono nell'Africa subsahariana, e la vasta maggioranza sono bambini o donne incinte. Dal 1972 almeno 50 milioni di persone sono morte di malaria. Solo il cielo sa quante di loro avrebbero potuto vivere, se i loro paesi fossero stati in grado di controllare le malattie provocate dalle zanzare[5].

Un punto chiave è questo: il bando dell'EPA riguardava solo gli Stati Uniti. Perché allora dovrebbe colpire i paesi del Terzo Mondo? L'articolo di Tina Rosenberg fornisce il pezzo mancante del puzzle:

> Diversi fattori, soprattutto la persistenza in Occidente dell'immagine tossica del DDT e il peso sproporzionato che le decisioni americane hanno nel mondo, hanno cospirato per renderlo di fatto non disponibile alla maggior parte delle nazioni malariche. Con l'eccezione del Sudafrica e di pochi altri, i paesi africani dipendono massicciamente dagli aiuti esteri per il controllo della malaria [...]. I maggiori donatori, compresa l'Agenzia per lo Sviluppo Internazionale degli Stati Uniti, non ha mai finanziato alcun uso del DDT, e le istituzioni globali come l'Organizzazione Mondiale della Sanità e il suo programma contro la malaria scoraggiano attivamente i paesi dall'utilizzarlo.

Questo è un caso in cui l'influenza americana nel mondo si è rivelata completamente (e letteralmente) insana. È anche una dimostrazione delle trappole degli aiuti che giungono dall'estero e del perché le nazioni dovrebbero evitare di diventarne dipendenti. Queste infatti importano non solo il denaro dei paesi donatori, ma anche i loro pregiudizi.

5. Lettera di Roy Innis al presidente Bush, novembre 2004.

Cos'hanno in comune l'Africa, Shakespeare e Oliver Cromwell?

Molte persone pensano che la malaria sia una "malattia tropicale", ma questa è una prova del successo della sua eliminazione nel mondo sviluppato, e dell'efficacia del DDT. Negli Stati Uniti ci furono sei o sette milioni di casi di malaria all'anno negli anni Trenta. Salendo verso nord, furono individuati dei casi di malattia anche a Montreal, nel Canada. Oliver Cromwell morì di malaria, mentre Shakespeare fece dei riferimenti a questa malattia (chiamandola "febbre malarica") in diverse opere.

Anne Peterson, assistente amministrativa per la salute globale presso l'Agenzia per lo Sviluppo Internazionale degli Stati Uniti (USAID), ha dichiarato che il finanziamento del DDT all'estero solleva il problema del doppio standard. «Cosa penserebbero gli africani se facessimo a loro quello che non faremmo al nostro popolo?». Naturalmente, il vero doppio standard è già stato messo in pratica. Gli americani hanno usato il prodotto chimico per sbarazzarsi della malaria, dopodiché l'hanno demonizzato quando dovevano usarlo gli altri.

Ruckelshaus, oggi in pensione, ha detto recentemente che «non tocca a noi bilanciare i rischi e i benefici per gli altri popoli», e che se avesse dovuto prendere una decisione nello Sri Lanka, dove i benefici del DDT sono superiori ai rischi, non avrebbe messo al bando il DDT: «C'è dell'arroganza nell'idea che tutti debbano fare come noi. Noi non abbiamo preso queste decisioni per il resto del mondo, giusto?».

Invece, ahimè, l'abbiamo fatto.

La curva d'apprendimento

I paesi esteri stanno lentamente imparando che non possono mettersi alla mercé dei politici e degli ambientalisti americani. Quando ne hanno la possibilità, cercano di sottrarsi a questa influenza. Oggi sia l'India sia la Cina producono industrialmente il DDT. Le

prove che questa è la giusta direzione crescono di anno in anno. Il «Wall Street Journal» riportò alla fine del 2004: «Quando il Sudafrica nel 1996, esortato dagli ambientalisti, cessò di usare il DDT, i casi di malaria aumentarono da 6.000 nel 1995 a 60.000 nel 2000. L'uso del DDT venne ripristinato nella provincia più colpita del paese, il KwaZulu Natal, e i casi di malaria crollarono quasi dell'80 per cento nel 2001. Anche lo Zambia, uno dei paesi africani più poveri, conobbe un calo tremendo dei casi di malaria quando lo spruzzo dell'insetticida fu reintrodotto quattro anni fa».

L'opinionista del «New York Times» Nicholas D. Kristof sviluppò lo stesso tema l'8 gennaio 2005 in un commento intitolato "È tempo di spruzzare il DDT":

> I paesi poveri in grado di mantenere la malaria sotto controllo sono quei pochi che continuano ad usare il DDT, come l'Ecuador. Analogamente, in Messico la malaria è cresciuta e diminuita a seconda dell'uso del DDT (ma al Messico una clausola dell'accordo nordamericano di libero scambio chiede di abbandonare il DDT). Il Sudafrica è ritornato al DDT nel 2000, dopo aver provato altri pesticidi che avevano portato ad una recrudescenza della malaria, e oggi la malattia è nuovamente sotto controllo. La prova è schiacciante: il DDT salva vite umane.

Attualmente l'atteggiamento delle burocrazie degli aiuti internazionali verso il bando è schizofrenico. Alcuni gruppi fanno poca resistenza al DDT. Kristof chiese un commento a due movimenti ambientalisti, temendo di "scatenare una rissa". Tuttavia l'esponente del WWF, Richard Liroff, si dichiarò d'accordo con lui: «Il Sudafrica ha fatto bene ad usare il DDT. Se le alternative al DDT non funzionano, come è successo in Sudafrica, bisogna usarlo eccome!». L'esponente di Greenpeace, Rick Hind, disse: «Se non esiste nient'altro che salvi le vite umane, siamo tutti a favore. Nessuno è dogmatico su questo punto».

Sta diventando sempre più difficile trovare qualcuno che sia ancora favorevole al bando del DDT. Il viceammiraglio dr. Harold M. Koenig, un ex ispettore del servizio sanitario militare della Marina, ha dichiarato a proposito del bando: «Le politiche sbagliate [come il divieto dell'uso del DDT] vengono adottate perché per i politici è più facile andar dietro al baccano degli isterici, che

imparare come sono andate le cose e spiegare all'elettorato che un agente come il DDT può essere usato in tutta sicurezza»[6].

Un libro che non vogliono farti leggere

MILLOY S., *Junk Science Judo*, Cato Institute, Washington 2001. Si veda il materiale di Milloy sul DDT, disponibile sul sito http://www.junkscience.com. Si veda anche ROSENBERG T., "What the World Needs Now Is DDT", in «New York Times Magazine», 11 aprile 2004.

La messa al bando si è rivelata "una colossale tragedia", ha affermato Donald Roberts, professore di scienze sanitarie all'Università di Bethesda, Maryland. «Il bando è rimasto invischiato nelle politiche ambientaliste e nelle burocrazie incompetenti». Ha poi dichiarato a FrontPage.com: «Il DDT è il miglior insetticida che abbiamo oggi per controllare la malaria. Il DDT funziona da tempo, le alternative no. Il DDT è poco costoso, le alternative no. Fine della storia».

Le ragioni addotte dai sostenitori della messa al bando sono grottesche. Tra coloro che continuano a sostenere la vecchia linea sul DDT c'è Paul Ehrlich, il biologo dell'Università di Stanford che si è schierato dalla parte sbagliata in tutte le cause che ha abbracciato, a partire dalle sue fantasie sulla sovrappopolazione e sulla morte di milioni di persone per fame. Ehrlich scrisse insieme ad altri una lettera al «New York Times» nella quale diceva curiosamente che «l'uso e la gestione del DDT non rappresentano né la causa né la cura della malaria, a dispetto di quanto vanno urlando i disinformati».

«Né la causa né la cura della malaria?». Riflettiamoci sopra: Ehrlich porta avanti la sua causa, il bando del DDT, respingendo un'affermazione che nessuno ha mai fatto. Il DDT non cura la malaria; uccide le zanzare che trasmettono la malaria. Abbiamo poi Michael McCloskey del Sierra Club, che disse nel 1971:

6. MAKSON L., *Rachel Carson's Ecological Genocide*, cit.

«Il Sierra Club vuole una messa al bando dei pesticidi, anche nei paesi dove il DDT ha tenuto la malaria sotto controllo, perché usando il DDT riduciamo i tassi di mortalità nei paesi sottosviluppati senza valutare le loro possibilità di sostenere un aumento della popolazione»[7].

La verità sta venendo fuori. Ci sono persone che sono state accusate di genocidio per molto meno. Ma almeno in questo caso vediamo in tutta chiarezza la ragione vergognosa che ha generato gran parte dell'opposizione al DDT.

Come annullare il bando al DDT

Ci sono tre possibilità:

* La possibilità di rilanciare l'uso del DDT venne sollevata nel corso della conferenza sulle malattie tropicali sponsorizzata dalla Fondazione Bill e Melinda Gates. La questione non era all'ordine del giorno ma se ne parlò informalmente. Nessuno sembrava ben disposto all'idea di riportare in uso il DDT, o sembrava di averci mai pensato. Un partecipante però disse: se vogliamo tornare ad usare il DDT, prima dobbiamo dargli un nuovo nome. Potrebbe essere un'idea[8].

* Quando scoppiò la controversia sulla nomina di Paul Wolfowitz alla Banca Mondiale, l'ex funzionario del Dipartimento della Difesa fissò immediatamente un incontro con il cantante rock irlandese Bono, senza la cui partecipazione sembra che non si possa prendere nessuna decisione sugli aiuti all'estero. Rispettosamente il Segretario al Tesoro di Bush, Paul O'Neill, fece con Bono un giro d'ispezione nel Terzo Mondo. Forse possiamo convincere Bono a richiamare l'attenzione del presidente Bush sulle nostre responsabilità nella morte dei bambini africani[9]?

7. Si veda la citazione di Michael McCloskey in EDWARDS J.G., "Malaria, the Killer that Could Have Been Conquered", in «21st Century Science and Technology», estate 1993.

8. "New York Times Favors DDT", in «A.I.M. Media Monitor», 6 gennaio 2003.

9. "Wolfowitz Discusses Issues with Bono", in «Reuters», 18 marzo 2005.

* È stato però l'ex ispettore del servizio sanitario militare della Marina Harold Koenig a indicare l'unico sviluppo che sicuramente cambierà la situazione: «È solo questione di tempo, perché fra poco torneremo a rivedere queste malattie [portate dalle zanzare] nelle regioni situate tra i tropici e i poli».

Se la malaria dovesse ricomparire negli Stati Uniti, potete scommettere che anche il DDT rifarebbe la sua comparsa, e molto in fretta.

6.
Biodiversità e specie animali minacciate

IN AMERICA EDWARD O. WILSON, professore di Harvard, due volte vincitore del premio Pulitzer, esperto mondiale di formiche e prodigioso venditore di saggistica biologica, è forse la massima autorità nel campo dell'estinzione delle specie. Oggi si preferisce parlare di "biodiversità". Nel suo libro *The Future of Life*, pubblicato nel 2002, ha scritto:

> Quante specie oggi si stanno estinguendo sotto i nostri occhi? I ricercatori generalmente concordano che il loro numero sia catastroficamente alto, più o meno tra mille e diecimila volte il tasso esistente prima che gli esseri umani iniziassero a esercitare una significativa pressione sull'ambiente. Il precedente periodo naturale, o edenico, della biodiversità, misurato dai paleontologi [...] iniziò 450 milioni di anni fa. Terminò da cinquanta a dieci millenni fa, con l'ascesa delle popolazioni del paleolitico superiore e del neolitico, che grazie al miglioramento degli strumenti, alla maggiore densità e alla mortale efficienza nella caccia, inaugurarono l'attuale ritmo febbrile di estinzione[1].

La buona notizia, disse Wilson, è che gli scienziati hanno scoperto che «la biosfera è molto più ricca di diversità di quanto avevano pensato in un primo tempo». La cattiva notizia è che questa diversità, formatasi in tre miliardi di anni, «viene erosa ad un tasso accelerato dall'attività umana». Stiamo affrontando «una strozzatura causata dalla sovrappopolazione e dal crescente consumo procapite», responsabile della «nostra crisi presente» e della «estinzione di massa». I responsabili sono gli esseri umani.

1. WILSON E.O., *The Future of Life*, Knopf, New York 2003, pp. 98-99 (trad. it. *Il futuro della vita*, Codice, Torino 2004).

Lo sapevi che...

* Le testimonianze fossili ci dicono che la maggior parte delle specie si sono estinte nel corso delle ere passate, e che l'umanità non aveva niente a che fare con la loro estinzione.
* In realtà negli ultimi due decenni sono stati contati il 25 per cento in più di mammiferi.
* Negli ultimi decenni il numero delle specie che sono state osservate e descritte per la prima volta eccede di gran lunga il numero delle specie estinte.

Wilson ha subíto una notevole trasformazione. Alla metà degli anni Settanta veniva demonizzato dalla sinistra. Nel suo libro *Sociobiology: The New Synthesis* sosteneva che il comportamento umano fosse in larga misura controllato dai geni. Nel complesso la sua posizione era moderata, se confrontata con la successiva tendenza dei biologi a postulare l'azione dei geni per qualsiasi cosa. Nonostante ciò, venne diffamato dai progressisti di Harvard, che consideravano il suo determinismo genetico sessista e razzista. Un attivista di sinistra gli rovesciò sulla testa una caraffa d'acqua fredda mentre parlava alla Smithsonian Institution.

Col passar del tempo la cultura generale si spostò largamente su una posizione vicina a quella di Wilson. Oggi i biologi parlano spensieratamente di geni dello stupro, senza ricevere neanche un'occhiata dai "comunardi" di Cambridge, che sono andati in pensione. Nel frattempo la sociobiologia di Wilson è stata conservata, ampliata e rinominata "psicologia evoluzionistica": un campo di studi in cui si rivestono in forma apparentemente scientifica vaghe impressioni sulla natura umana.

Nello stesso tempo, senza ripudiare le sue idee precedenti, Wilson si è spostato su un terreno politico più alla moda, facendo proprie tutte le posizioni ortodosse dell'ambientalismo sulla distruzione della foresta pluviale brasiliana, le specie minacciate, la sovrappopolazione e "lo spreco dei consumi". Ha iniziato a demonizzare la "tecnomania", a vedere la razza umana come spogliatrice del pianeta e ad elogiare i dimostranti alle riunioni dell'Organizzazione Mondiale del Commercio. In una *Lettera a Thoreau* dai toni esagitati scrisse che «nel 2001 il mondo naturale sta scomparendo ovunque sotto i nostri occhi: tagliato a pezzi, falciato, seppellito, ingoiato e sostituito da artefatti umani»[2].

Mentre gli evoluzionisti di un tempo erano incantati dall'idea vittoriana di progresso, Wilson, uno dei nostri principali evoluzionisti, è diventato particolarmente pessimista riguardo il futuro dell'umanità, allineandosi alla moda intellettuale del suo tempo.

Quanto c'è di vero in queste affermazioni sulle specie in via d'estinzione, la scomparsa della biodiversità e il mondo naturale «che sta scomparendo sotto i nostri occhi»? Le prove fornite da Wilson sono confuse, e in ultima analisi non convincenti. Le sue affermazioni sull'attuale tasso di estinzione, che sarebbe diecimila volte più rapido di quello di una volta, sono basate su presupposti misteriosi che non reggono all'analisi.

I vecchi testi di biologia, prima che l'ambientalismo diventasse una causa politica, ci dicevano che il 99 per cento di tutte le specie si erano estinte prima che l'uomo apparisse sulla scena. L'estinzione era considerata un evento normale. Darwin gli dedicò un capitolo nell'*Origine della specie*, e lungi dal considerarla una tragedia, pensava che svolgesse un ruolo essenziale nell'evoluzione. La selezione naturale, scrisse, «quasi inevitabilmente provoca una grande estinzione delle forme di vita meno adatte» (infatti stiamo parlando di sopravvivenza del più adatto, per cui il meno adatto deve lasciargli il posto). Ancora alla fine degli anni Sessanta i biologi evoluzionisti erano portati a credere che tutte le specie fossero destinate prima o poi all'estinzione.

Quante specie esistono, e quante si sono estinte?

Il numero delle specie conteggiate fino ad oggi «si situa tra 1,5 milioni e 1,8 milioni», afferma Wilson, «ma si stima che il nu-

2. *Ivi*, p. XXII.

mero reale superi i 100 milioni». I suoi numeri sono vaghi: «Una lista di 100 milioni o più di diverse specie sono ancora tra noi»[3]. In altre parole, non sappiamo quante specie esistano, e nemmeno quale sia il loro ordine di grandezza. Ne sono state contate meno di due milioni, ma in tutto potrebbero essere cento milioni. «Abbiamo solo cominciato ad esplorare la vita sulla Terra», ammette Wilson.

Questa ammissione fa sorgere però dei dubbi sul presunto numero di specie scomparse. Immaginatevi che un preside, dopo aver dichiarato che molti scolari marinano le lezioni, alla richiesta del numero degli scolari iscritti alla sua scuola rispondesse che ne sono stati contati 1.600, ma che il numero reale potrebbe essere 16.000 o addirittura 160.000. Ci aspetteremmo che facesse un conto accurato, prima di lanciare allarmi sull'assenteismo degli studenti.

Le testimonianze fossili ci dicono che la maggior parte delle specie si sono estinte nelle ere passate. Sappiamo anche che l'umanità non c'entrava nulla. L'ultima grande estinzione, che vide la scomparsa dei dinosauri, si è verificata sessantacinque milioni di anni fa. Perfino nei tempi moderni non è possibile attribuire con sicurezza una sola estinzione all'uomo (ad eccezione forse dei piccioni viaggiatori, abbattuti a milioni nel diciannovesimo secolo. L'ultimo esemplare morì nello zoo di Cincinnati nel 1914). Il mammut lanoso, scomparso da circa 4.000 anni, non si è certo estinto a causa dell'uomo. L'estinzione del moa gigante, un uccello non volatile che viveva in Nuova Zelanda fino a circa tre secoli fa, si deve invece alle tribù Maori.

Fino ad oggi ci sono state cinque grandi estinzioni, e gli ambientalisti politicizzati del nostro tempo affermano che quella in cui stiamo vivendo è la sesta, causata dalla rapacità dell'uomo.

Un'edizione speciale sulla "biodiversità" del politicamente corretto «National Geographic», pubblicata nel 1999, sosteneva che la "sesta estinzione" si sta compiendo adesso, sotto i nostri occhi. «La metà di tutte le specie potrebbero essere an-

3. *Ivi*, p. 131.

nichilite nel prossimo secolo» affermava la rivista, senza dare giustificazioni (proprio come aveva fatto Wilson). Veniva citato il biologo Stuart Pimm: «Il problema non riguarda solo le specie che vivono nelle isole o nelle foreste pluviali, né solo gli uccelli o certi grandi mammiferi carismatici. Riguarda tutte le specie, ovunque si trovino. È un'epidemia mondiale di estinzioni»[4].

Patrick Moore, cofondatore di Greenpeace e suo presidente dal 1977 al 1979, cercò di trovare le prove su cui si basavano queste drammatiche affermazioni. Un grafico sul «National Geographic», mostrando il numero di famiglie tassonomiche vissute sulla Terra negli ultimi 600 milioni di anni, raffigurava un incremento regolare malgrado le precedenti cinque ondate di estinzioni. Quando però raggiungeva il tempo presente, il grafico curvava bruscamente verso il basso, a dimostrazione dell'"estinzione di massa" da noi provocata.

Moore scrisse al «National Geographic», chiedendo alla rivista di identificare delle famiglie di animali conosciute che si erano estinte in tempi recenti. Lui stesso non era a conoscenza di «una qualche famiglia di scarafaggi, anfibi, uccelli e grandi mammiferi che si fosse estinta come implicava il testo dell'articolo». La risposta venne da una ricercatrice che aveva contribuito alla stesura dell'articolo. Lo ringraziò per «aver condiviso» le sue idee «su una questione così complessa e controversa», ma non fornì alcuna risposta. Scrisse:

> Le assicuro che [...] i numerosi membri della nostra redazione [...] hanno lavorato in stretto contatto con parecchi esperti in biologia della conservazione, paleobiologia e campi correlati. Il concetto di "sesta estinzione" è ampiamente discusso e, in larga misura, sostenuto dai nostri consulenti e da altri esperti in queste aree, anche se continuano ad essere dibattuti i dettagli come l'arco temporale in cui si verificherà e il numero di specie che saranno colpite[5].

4. "The Sixth Extinction", in «National Geographic», febbraio 1999.

5. Si veda MOORE P., "Environmentalism for the 21st Century", http://www.greenspirit.com, pp. 16-18.

Patrick Moore, fondatore di Greenpeace

Patrick Moore lasciò Greenpeace nel 1986: l'anno in cui l'associazione stabilì un piano pensionistico, disse Moore. Nel 1999 venne intervistato dalla rivista britannica «New Scientist». Ecco un estratto:

D: In cosa ha sbagliato il movimento ambientalista?

R: Il movimento ambientalista ha abbandonato la scienza e la logica più o meno alla metà degli anni Ottanta, quando l'opinione pubblica iniziò ad accogliere tutte le tematiche più ragionevoli del programma ecologista. Molti ambientalisti però non furono in grado di passare dalla protesta alla proposta, e di abbandonare le loro politiche antagoniste. Questo vale soprattutto per quegli attivisti politici che usavano la retorica ambientalista come paravento di un programma che aveva più a che fare con la lotta di classe e l'anticapitalismo che con la vera scienza ambientale. Per continuare a svolgere un ruolo antagonista, queste persone furono costrette a spingersi verso posizioni sempre più estreme, perché tutte quelle ragionevoli erano state accolte.

*D: Ma il movimento ambientalista non si è sempre opposto all'*establishment?

R: L'ambientalismo è sempre stato contro l'*establishment*, ma nei primi tempi di Greenpeace non ci caratterizzavano come movimento di sinistra. Questo accadde solo dopo la caduta del Muro di Berlino, quando un mucchio di attivisti di sinistra rimasti disoccupati lasciarono i movimenti pacifisti, femministi e operai per unirsi a noi. La sede di Greenpeace di Toronto si riempì di una quantità paurosa di giovani con la mimetica e il basco rosso.

In nessun punto dell'articolo del «National Geographic» si parlava della "sesta estinzione" come di una questione controversa. Veniva semplicemente presentata come un fatto noto. Inoltre risultava chiaro dalla risposta ricevuta da Moore che l'"estinzione di massa" rappresentava in realtà una previsione per il futuro.

«In altre parole», scrisse Moore, «non c'è alcuna prova che oggi si stia realmente verificando un'estinzione di massa, per quanto l'articolo facesse chiaramente intendere il contrario. Nella risposta si fa riferimento alla sesta estinzione come ad un "concetto", e questo significa che si tratta solamente di un'idea, non di un fatto provato».

Oggi l'ambientalismo è sceso a questi livelli. Sorprende che tali idee abbiano messo radici all'interno di una rivista a larga circolazione come «National Geographic», che un tempo esprimeva posizioni più tradizionali, e che siano state abbracciate da scienziati del calibro di Edward Wilson.

Scienza e politica

Gli scenari catastrofici iniziarono a diffondersi da Washington una generazione fa. Nel 1970 il dr. Dillon Ripley, segretario dello Smithsonian Institution, predisse che tra il 75 e l'80 per cento di tutte le specie animali si sarebbero estinte nel 1995. Pochi anni dopo Paul Ehrlich, famoso per la sua inaffidabilità (la sua profezia che negli anni Ottanta sessantacinque milioni di americani sarebbero morti di fame oggi fa ridere i polli), fece una previsione simile a quella di Ripley. Il Rapporto Globale 2000, pubblicato nel 1980, previde che dal 15 al 20 per cento di tutte le specie si sarebbero estinte nell'anno 2000.

Analizzando in seguito queste cifre, Aaron Wildavsky e Julian Simon giunsero alla conclusione che fossero "puramente congetturali". Questo però era un cortese eufemismo. In verità erano espressione della misantropia presente tra gli accademici. Non è un caso che tutte le previsioni sbagliate di Ehrlich abbiano ricevuto dei prestigiosi riconoscimenti. Ehrlich ovviamente non è stato premiato per i suoi errori, ma perché ha percepito con accuratezza quello che tanti intellettuali e accademici volevano sentirsi dire: cose cattive sugli esseri umani e cose inquietanti sul pianeta.

La fonte principale su cui si basano le previsioni sulle 40.000 specie scomparse era un libro del 1979, *The Sinking Ark* ("L'arca che affonda") dello scienziato britannico Norman Myers, defini-

to da Wilson come "uno dei maggiori studiosi della biodiversità". Myers riuscì in qualche modo a convincere il pubblico che 40.000 specie si estinguevano ogni anno. Questa cifra venne successivamente criticata da Bjørn Lomborg, un altro ex membro di Greenpeace che aveva cominciato a pensare con la propria testa. Il suo libro *The Skeptical Environmentalist* ("L'ambientalista scettico"), pubblicato per la prima volta in Inghilterra nel 2001, rappresentò un punto di svolta[6].

Conseguenze perverse

«In base alla Legge sulle Specie in Pericolo, il proprietario deve sacrificare, a sue spese, ogni uso della proprietà che a giudizio degli agenti federali possa deteriorare l'habitat della specie protetta. Perdipiù, se il proprietario nuoce ad una specie protetta o danneggia il suo habitat, viene colpito da severe sanzioni. Gli incentivi perversi creati dalla legge possono spingere un proprietario a distruggere di nascosto le piante o gli animali protetti, o l'habitat che potrebbe attirarli».

STROUP R., "The Endangered Species Act: A Perverse Way to Protect Biodiversity", in «PERC Viewpoints», aprile 1992.

Il libro di Lomborg, una sfida dettagliata e onnicomprensiva alla fede dei Verdi, venne preso seriamente dai giornalisti stufi delle profezie di sventura che non ci azzeccavano. *L'ambientalista scettico* ricevette una vasta pubblicità, ma anche dei forti attacchi dalle riviste scientifiche. Lomborg non venne trattato come una persona che diceva la verità, ma come un voltagabbana. Quando andò a parlare all'università di Oxford gli ambientalisti lo presero a torte in faccia, dando un'ulteriore dimostrazione dei loro metodi di discussione preferiti.

6. LOMBORG B., *The Skeptical Environmentalist*, Cambridge University Press, Cambridge 2001 (trad. it. *L'ambientalista scettico. Non è vero che la terra è in pericolo*, Mondadori, Milano 2003).

Ecco come Myers è arrivato alle sue 40.000 estinzioni all'anno. Ha scritto:

Supponiamo che, come conseguenza dell'attuale gestione umana dell'ambiente, il quarto finale di questo secolo [il XX] assista all'eliminazione di un milione di specie, un numero non lontano da quello probabile. Questo ammonta, nel corso di venticinque anni, ad un tasso medio di 40.000 specie all'anno[7].

E questo è tutto. Matt Ripley, un altro ambientalista revisionista approdato su posizioni critiche, ha commentato: «Non viene offerto nessun dato, ma solo ragionamenti circolari: se 40.000 specie si estinguono in un anno, allora in un anno si estinguono 40.000 specie. Come volevasi dimostrare»[8].

«Scientific American» toccò il punto più basso quando dedicò undici pagine di attacchi a Lomborg, riuscendo però a scovare nel suo lavoro solo due errori di poca importanza[9]. Come se non bastasse, notò Ridley, per screditare il danese scese in campo anche "il campione indiscusso del verdismo". Edward Wilson denigrò "l'imbroglio" di Lomborg, e si disse sgomento «per tutto il talento scientifico straordinario che occorreva impiegare per combattere sui media».

In realtà era stato proprio il mancato spiegamento iniziale di talento scientifico che aveva lasciato circolare indisturbate le affermazioni più esagerate sulle specie in via di estinzione.

La rivista «Harper's» si unì al coro nel 1998 con un lungo articolo intitolato "Planet of the Weeds" ("Il pianeta delle erbacce"). David Quammen, un altro autore premiato, apprezzava la previsione dei «biologi più scrupolosi», secondo cui «ci stiamo dirigendo verso un'altra estinzione di massa, in un mondo biologicamente impoverito». Prefigurava una sorta di sopravvivenza dei peggiori: sarebbero rimasti solo «piccioni, coyote, topi,

7. MYERS N., *The Sinking Ark*, Pergamon Press, Oxford 1979.

8. RIDLEY M., "The Profits of Doom", in «American Spectator», 23 febbraio 2002.

9. Si veda «Scientific American», gennaio 2002, e la risposta di Lomborg, maggio 2002.

blatte, passeri domestici, corvi e cani selvatici». E inoltre molte specie invasive: cozze striate, falene asiatiche viaggiatrici, cudù e antonomi del cotone in gran quantità! Ma la cosa peggiore, ovviamente, è che ci sarebbero stati più esseri umani che mai, la fonte di tutti problemi[10].

Per non essere da meno, il WWF annunciò nel 1996 in una conferenza stampa a Ginevra che ogni anno si estinguono 50.000 specie per l'attività umana, soprattutto a causa dell'abbattimento commerciale degli alberi. La storia venne diffusa in giro per il mondo dall'Associated Press. Ancora una volta Patrick Moore cercò di far emergere i dettagli. Incalzò il WWF, perché nominasse qualcuna delle specie che si erano estinte in questo modo.

«Non mi hanno offerto un solo esempio come prova», scrisse. «Infatti, sulla base delle nostre migliori conoscenze scientifiche, nessuna specie si è estinta nel Nord America per effetto della silvicoltura». E aggiunse:

> Sapete dove si trovano queste 50.000 specie chi si estinguerebbero ogni anno? In un modello computerizzato nel laboratorio di Edward O. Wilson all'Università di Harvard. Sono negli elettroni di un disco rigido di un computer, non hanno nessun nome scientifico in latino e nessuno le ha mai osservate direttamente in una foresta[11].

Lo stesso Wilson aveva realizzato alcune ricerche originarie su cui si basano queste presunte estinzioni. Negli anni Sessanta, insieme a Robert McArthur, fece distruggere con del disinfestante gli esseri viventi nelle isole di mangrovie al largo della costa della Florida. In pratica sparsero del gas lacrimogeno su tutto ciò che si muoveva! Di tanto in tanto abbattevano con le motoseghe intere porzioni di foresta delle isolette. Finito il lavoro, stimarono la percentuale di specie che si estinguono quando scompare l'habitat naturale.

10. QUAMMEN D., "Planet of the Weeds", in «Harper's», ottobre 1998.

11. MOORE P., "Trees Are the Answer", http://www.greenspirit.com, p. 5.

Come disse Mark Twain: «Le notizie sulla mia morte sono fortemente esagerate».

«Scientific American» ha scritto recentemente che il picchio dal becco d'avorio non è l'unica specie ricomparsa dall'oblio. Solo pochi giorni dopo, riportò anche questa notizia:
«L'associazione Nature Conservancy ha annunciato la scoperta in Alabama di tre lumache classificate come estinte. Qualche settimana dopo i botanici dell'Università della California-Berkeley hanno annunciato la scoperta di grano saraceno del Monte Diablo, una piccola pianta fiorita di colore rosa che non si vedeva dal 1936. Almeno 24 altre specie di piante, insetti e altri organismi considerati estinti o presunti tali sono stati ritrovati nel corso di ricerche naturalistiche svolte in Nord America dal 1974 a oggi, secondo Mark Schaefer, presidente di NatureServe, un gruppo ambientalista senza scopo di lucro con sede ad Arlington, in Virginia» ("When Extinct Isn't", in «Scientific American», agosto 2005).

La loro risposta fu: distruggi il 90 per cento dell'habitat, e perderai il 50 per cento delle specie. Questa regola pratica, che Wilson qualche volta chiama Legge Ferrea, venne estesa dalle isolette della grandezza di una casa ai milioni di chilometri quadrati della foresta pluviale brasiliana. I giornalisti divennero presto la macchina pubblicitaria di questa campagna, e la nuova minaccia alla "biodiversità" si ritrovò in men che non si dica sulle prime pagine dei giornali.

Ovviamente, se una specie avvelenata dai gas lacrimogeni "scompare" da un'isola non significa che si sia estinta. Tuttavia si iniziò ben presto a confondere la "perdita della diversità" con l'estinzione. Se una specie viene definita in maniera sufficientemente ristretta, come in questo caso, il salto logico dalla "perdita" all'estinzione passa inosservato.

Quando furono ripetuti, gli esperimenti di Wilson diedero risultati contraddittori. Nel 1996 Lawrence Slobodkin scrisse sulla rivista «Nature» che altri studi avevano dimostrato come la

formula di Wilson sul numero di specie per area era «priva di utilità quando bisognava spiegare o prevedere casi reali»[12].

Le stime sui tassi d'estinzione dipendono anche dalla dimensione di "minima popolazione vitale" che viene adottata. Nel gergo è conosciuta come MPV. L'ecologista Rowan Martin ha sottolineato che la tendenza è quella di aumentare questo numero, e che viviamo "in un'era di iperinflazione della MPV". MacArthur e Wilson hanno suggerito che occorrono tra venticinque e cinquanta individui per sostenere una popolazione. Più recentemente, però, si è detto che la dimensione minima vitale varia da 10.000 a un milione di individui. «Se queste cifre fossero applicate ai leoni di montagna, occorrerebbe un'area vasta come gli Stati Uniti per garantirne una efficace conservazione», ha scritto Martin[13]. Come esperto di fauna dell'Africa meridionale, a Martin non risulta alcuna specie di questa vasta area che si sia estinta negli ultimi trentacinque anni, e sospetta che alcuni autori siano stati «deliberatamente allarmisti nelle loro stime».

Casi reali

Quali specie sappiamo con certezza che si sono estinte? Il numero realmente osservato durante il secolo passato, in gruppi ben studiati come gli uccelli e le piante da fiore, è piccolo. Secondo Wilson il tasso annuale di estinzione potrebbe essere non più di dieci su un milione. Se è così, in presenza di 10.000 specie di uccelli conosciute, circa dieci specie di uccelli si sarebbero estinte in un secolo.

Charles C. Mann e Mark L. Plummer sostengono che cinque uccelli del Nord America sono scomparsi, per effetto della caccia e della deforestazione, ad est del Mississippi e attorno ai Grandi Laghi. Il primo della lista era il picchio dal becco d'avorio, che successivamente è stato ritrovato vivo e vegeto in una palude dell'Arkansas orientale. Nessuno l'aveva più visto per sessant'anni, ma di recente è stato filmato e registrato. Gli altri quattro uccelli elencati tra le specie estinte sono il piccione viaggiatore, il parrocchetto della Carolina, la gallinella di montagna e il parulide di Bachman[14].

12. SLOBODKIN L., "Islands of Peril and Pleasure", in «Nature», 16 maggio 1996, p. 205.

13. MARTIN R.B., *Biological Diversity*, in BAILEY R. (a cura di), *Earth Report 2000*, McGraw-Hill, Chicago 2000.

Nel libro *Facts not Fear: A Parent's Guide to Teaching Children about the Environment*, ("Fatti, non paura: un guida per i genitori che vogliono parlare ai figli di ambiente") Michael Sanera e Jane S. Shaw hanno esaminato le testimonianze sulla fauna del Nord America, e hanno scoperto che dall'inizio del diciannovesimo secolo «si sono estinte in realtà pochissime specie animali». Alcune, come il bisonte o bufalo Americano, si erano seriamente ridotte di numero ed erano veramente minacciate. I bisonti vennero salvati grazie ad una campagna di protezione promossa dai privati all'iniziò negli anni Ottanta dell'Ottocento. I pochi bisonti rimasti furono catturati e trasferiti in terreni privati. Oggi il loro numero si è moltiplicato e sono più di 350.000[15].

Le previsioni pessimistiche, basate su vaghe estrapolazioni, contrastano fortemente con l'attuale osservazione e descrizione delle specie.

* Negli ultimi due decenni il numero di specie animali realmente contate è cresciuto del 25 per cento, da 4.000 a 5.000 (in tre settimane sono stati scoperti sei nuovi mammiferi). Dal 1980 ad oggi sono state scoperte non meno di trentotto nuove specie di scimmie[16].

* Nel 2003 è stata scoperta in Tanzania una nuova specie di mangabey, un primato più grosso di un babbuino. I ricercatori erano "sbalorditi" perché la Tanzania è considerata, dal punto di vista biologico, uno dei posti meglio conosciuti dell'Africa. La scoperta ha dimostrato quanto poco in realtà gli esperti sappiano.

14. MANN C., PLUMMER M., *Noah's Choice: The Future of Endangered Species*, Knopf, New York 1995, pp. 75-76.

15. SANERA M., SHAW J.S., *Facts Not Fear*, Regnery, Washington 1996, pp. 118-119; «Wall Street Journal», 3 agosto 2005.

16. "Two New Primate Species Discovered", in «National Geographic», 24 giugno 2002.

* Nel 2004 è stata scoperta in India, per la prima volta in cent'anni, una nuova specie di macaco. «Pochi si immaginavano che con oltre un miliardo di persone e con le terre selvagge in ritirata, una nuova grande specie di mammifero si potesse mai scoprire in un qualsiasi posto dell'India», ha commentato la Wildlife Conservation Society.

* Dal 1985 al 2001 il numero globale di specie anfibie conosciute è cresciuto di un terzo. Ogni anno si aggiungono circa 2.000 nuove specie di piante da fiori e forse 15.000 nuove specie di tutti i tipi.

In realtà l'unica cosa che rischia di estinguersi è la logica. La scoperta del nuovo mangabey in Tanzania mise in luce un curioso paradosso. La nuova specie, un grande mammifero trovato in un'area ben esplorata, era stata molto difficile da scoprire. Quasi per definizione, quindi, era una specie "minacciata"[17]. Di conseguenza, la scoperta di una nuova specie può andare ad allungare la lista delle specie minacciate.

In sintesi, nei decenni recenti abbiamo assistito all'estinzione di una manciata di specie conosciute, ma il loro numero è superato largamente dalle specie osservate e descritte per la prima volta.

Tassonomia e politica

Quando descrive le specie degli uccelli, Wilson nota ad un certo punto che «un'inaspettata rivoluzione nelle ricerche ha aperto il censimento ad un'alluvione di nuove specie. Gli esperti hanno iniziato a riconoscere la possibile esistenza di numerosissime specie sorelle».

Questa "rivoluzione inaspettata" venne iscritta nella Legge sulle Specie Minacciate del 1973, che definisce come specie quelle che includono «ogni segmento distinto di popolazione di ogni specie di vertebrati, pesci o fauna». Il numero delle specie designate crebbe immediatamente, ma divenne anche più facile per

17. "New Monkeys Discovered in Africa", in «New Scientist», 19 maggio 2005.

i profeti di sventura affermare che una specie si fosse estinta, stesse quasi per estinguersi, o che si estinguerebbe se non si fermano le ruspe al lavoro. Piano piano si politicizzò anche la tassonomia, cioè la classificazione delle specie.

Nel libro *Il futuro della vita* Wilson afferma che «si sa per certo» che 16 dei 262 mammiferi nativi dell'Australia «sono scomparsi con l'arrivo dei coloni europei»[18]. Detta così la cosa sembra grave, ma andiamo a leggere la lista. Le cinque specie animali scomparse sono: il topo saltellante delle Dune Darling, il topo saltellante dalle grandi orecchie, il topo saltellante dalla coda corta, il topo di Alice Springs e il topo saltellante dalla coda lunga. Quando le specie vengono definite in maniera così stretta, possono essere dichiarate estinte con un tratto di penna. I topi saltellano ancora per l'Australia, anche se forse non alle Dune Darling.

Un libro che non vogliono farti leggere

LOMBORG B., *The Skeptical Environmentalist*, Cambridge University Press, Cambridge 2001 (trad. it. *L'ambientalista scettico. Non è vero che la terra è in pericolo*, Mondadori, Milano 2003).

A dir la verità nella tassonomia ci sono sempre stati dei disaccordi tra "raggruppatori" e "separatori". Due esemplari appartengono a specie differenti se non possono generare tra loro "in condizioni naturali", ma nessuno sa con sicurezza cosa significhi "naturale", e se la mancata riproduzione possa essere attribuita ad una incapacità biologica. Forse la coppia sotto osservazione non era in vena. C'è quindi un elemento arbitrario nella classificazione, che è stato però sfruttato politicamente da alcuni scienziati per fini personali.

Se si può dimostrare che una varietà appena classificata come specie occupa un'area relativamente ristretta, ogni perturba-

18. WILSON E.O., *The Future of Life*, cit., p. 91.

zione di quell'area può essere considerata come una minaccia alla sua sopravvivenza. Secondo Fred Smith del Competitive Enterprise Institute, che ha studiato per anni gli stratagemmi degli ambientalisti, quelli che usano gli argomenti dell'ambientalismo per mascherare un programma avverso allo sviluppo economico seguono la massima: «Lasciateci definire un habitat naturale, e vi troveremo la specie minacciata».

«Attualmente questo gioco lo stanno facendo con le cozze», dice Smith. Poiché queste cambiano nel loro aspetto esteriore ogni due o tre chilometri, diventa facile sostenere che vi sono diverse specie minacciate lungo tutta la linea costiera. Ma non è mai stato provato che siano così differenti da essere incapaci di riprodursi tra loro, o che meritano realmente di essere considerate specie diverse.

Le politiche antitrust adottano la stessa strategia, osserva Fred Smith. Un procuratore ambizioso sa benissimo che se ha la possibilità di definire il mercato, può facilmente trovare dei monopoli da colpire, "facendo così il suo lavoro" di procuratore. Non molto tempo fa, ricorda Smith, un produttore di pasta pronta per pizza è stato citato in giudizio con l'accusa di «monopolizzare il mercato all'interno dei confini di Salt Lake City». Chi controlla il metodo per definire il mercato può far scaturire come per magia un monopolio dal nulla, rendendo difficile la vita anche ai produttori di impasti.

Questioni di proprietà

Gli ambientalisti detestano sentirsi dire che la sopravvivenza e la proliferazione delle specie sono strettamente collegate ai diritti di proprietà. Nei prossimi anni, con la continua crescita della popolazione (soprattutto in Africa), i Verdi dovranno fare i conti, volenti o nolenti, con la configurazione dei diritti di proprietà presente su ogni terreno. Alcuni di loro preferirebbero che si riducesse la popolazione mondiale (secondo Paul Ehrlich una riduzione di due terzi sarebbe "ottimale" per la Terra). Questo però è un pio desiderio, e non accadrà. La proprietà privata era l'ultima cosa che i Verdi avevano in mente quando hanno iniziato ad impegnarsi negli affari ambientali (e che affari!), ma sarà la soluzione inevitabile dei loro problemi. Dovrebbero considerare alcune cose:

* Gli animali che possiedono un valore, ma che vivono all'interno di terreni comuni dove i diritti di proprietà non sono definiti, sono *ipso facto* minacciati. Un membro di una tribù che si impossessa di uno di questi animali per mangiarlo, usarne la pelle o per farne il latte, gode i benefici ma non sopporta i costi del sistema comune. Il suo incentivo è quello di catturarne un altro, e poi un altro, prima che lo faccia qualcun altro al suo posto. Questo argomento venne spiegato chiaramente da Garrett Hardin in un famoso articolo intitolato "La tragedia dei beni in comune", pubblicato su «Science» nel 1968. Gli ambientalisti a quanto sembra hanno raramente sentito parlare di questo argomento. I proprietari privati, all'opposto di chi vive sui terreni comuni o tribali, sperimentano sia i benefici sia i costi della proprietà, possono escludere gli intrusi, e possono quindi gestire al meglio il suo bene.

* Il bisonte americano venne quasi totalmente sterminato a causa dei pessimi incentivi generati dai diritti comuni di coloro che vivevano nelle pianure centrali. L'animale venne salvato perché gli esemplari rimanenti furono trasferiti in ranch privati. All'opposto il mau gigante, un uccello non volatile della Nuova Zelanda, si estinse perché nel sedicesimo secolo, in quell'isola non c'era proprietà privata. I cacciatori Maori li uccisero tutti, e questa fu la fine del mau.

* La famosa tigre è minacciata allo stato selvaggio perché oggi i diritti di proprietà sono assenti in molte parti del mondo tropicale. Sembra che esistano non più di 5.000 tigri al mondo. L'animale però non è minacciato d'estinzione, perché si calcola che nei soli Stati Uniti vivano 10.000 tigri nelle abitazioni e nelle gabbie private. Da adulte mangiano più di nove chili di carne al giorno e come animali domestici sono pericolosi. I cuccioli tuttavia possono essere venduti, e hanno quindi un valore commerciale. I proprietari sono incentivati ad allevarli (sembrerebbe una bella notizia, ma gli eco-puristi razzialmente esigenti arricciano il na-

so di fronte a questi gattoni imbastarditi con le loro incerte "linee di sangue").

* Il valore commerciale, pertanto, aiuta a preservare i grossi animali che altrimenti sarebbero pericolosi e costosi da mantenere. L'elefante è il miglior esempio. Il suo valore commerciale risiede nelle zanne d'avorio. Il bando internazionale della vendita dell'avorio, accettata dagli Stati Uniti nel 1989, creò quindi un pericolo per gli elefanti, proprio come il divieto della vendita della carne di manzo metterebbe in pericolo milioni di mucche. Privati del valore dell'avorio, gli abitanti dei villaggi africani vedono gli elefanti come delle grosse seccature, quasi fossero dei "topi giganteschi", ha scritto una volta Fred Smith. Gli elefanti possono rovesciare i mucchi di grano immagazzinati dai villaggi e consumare sul posto l'intero raccolto di una stagione.

* La Legge sulla Protezione delle Specie Animali è pericolosa per le specie minacciate, perché se una di queste, in particolare gli uccelli, viene vista su una proprietà privata, questa viene dichiarata "habitat critico" e passa immediatamente sotto la giurisdizione del Fish and Wildlife Service del Dipartimento degli Interni degli Stati Uniti.

In questi casi si dice: spara, sotterra e tieni la bocca chiusa.

Il membro del Congresso Richard Pombo, presidente della Commissione Risorse, ha espresso lo stesso concetto in maniera più delicata: «Se una specie protetta viene inserita in una zona particolare, i contadini e gli allevatori iniziano a gestire la terra in modo da non attirare la fauna selvatica. Eliminano la possibilità di ritrovarsi una specie minacciata sulla loro proprietà. In questo modo evitano ogni problema».

Pombo ha affrontato il problema in una riforma della Legge sulla Protezione delle Specie che è stata approvata alla Camera dei Rappresentanti nel settembre 2005. «Le prospettive di approvazione al Senato sono però difficili», scrive il «New York Times»[19].

19. "House Votes for New Limits on Endangered Species Act", in «New York Times», 30 settembre 2005.

Su questo tema i Verdi controllano l'opinione pubblica, ma non si rendono conto che le loro buone intenzioni possono produrre risultati imprevisti o non intenzionali. La natura umana, che tanto disapprovano, entra raramente nei loro calcoli.

7.
L'Aids africano, un'epidemia politica

L'Aids AFRICANO È UN ESEMPIO di sottomissione della scienza alla politica ancora più eclatante del riscaldamento globale. In questo caso la ricerca indipendente non solo è malvista, ma addirittura punita. Nel 1985 milioni di africani seppero, dal giorno alla notte, che stavano morendo di Aids. Tutti i giornalisti si allinearono, con qualche eccezione. Celia Farber scrisse un paio di buoni articoli per la rivista musicale «Spin», mettendo in dubbio l'intera vicenda. Il sudafricano Rian Malan scrisse un grande articolo per «Rolling Stones». Liam Scheff, un giovane scrittore i cui lavori sono stati confinati sulla stampa alternativa, ha realizzato qualche buona inchiesta. Ma a stragrande maggioranza i media hanno trattato la vicenda dell' Aids africano in maniera servile.

Lo sapevi che...

* La pandemia dell'Aids in Africa fu inventata durante una conferenza nella Repubblica Centrafricana nel 1985.
* Alla clinica prenatale del Sudafrica sono stati effettuati molti test dell'Hiv. La gravidanza è una delle tante condizioni che producono un "falso positivo" al test.
* I paesi africani afflitti dall'Aids sono stati inondati da preservativi e aiuti dagli Stati Uniti e dall'ONU. Ma a dispetto di ogni previsione, la popolazione dell'Africa subsahariana è aumentata di 299 milioni di persone.

I comunicati stampa dei governi vennero pubblicati senza alcuna obiezione. Si trattava di un'emergenza, e i semplici dubbi ve-

nivano considerati un lusso, perché in gioco c'erano milioni di vite. Sulla stampa statunitense la credulità generale riguardo l'Aids africano dura da vent'anni, un tempo lunghissimo nel giornalismo.

La storia non è mai stata raccontata per intero, perché al pubblico *non* è stata detta la parte più importante della vicenda.

Vediamo prima qualche numero. L'agenzia internazionale UNAids sostiene che, alla fine del 2004, circa 25 milioni di persone nell'Africa subsahariana vivano con l'Hiv, il virus che si dice provochi l'Aids (questa cifra è inferiore ad una precedente stima di trenta milioni). In questa vasta regione ci sono state (ipoteticamente) tre milioni di infezioni da Hiv nel 2004, e oltre due milioni di morti di Aids.

Per contrasto, gli Stati Uniti hanno avuto un totale complessivo di 525.000 morti di Aids dal 1981, quando la malattia venne diagnosticata per la prima volta. In Sudafrica, in solo un anno (il 2003), si presume siano morte di Aids 370.000 persone. Nello stesso anno le morti di Aids negli Stati Uniti sono state 18.000. In altre parole, in un paese con una popolazione sei volte più grande si sono verificate un ventesimo delle morti.

Come salvare un matrimonio

«Qualche anno fa venni colpito da quella che tutti considerarono una forma di lebbra: l'ossessione per i sorprendenti numeri sull'Aids che riportavo nei miei articoli quotidiani. Mi dicevano che l'Aids aveva strappato alla vita 250.000 sudafricani, ma io continuavo a ripetere che non poteva essere vero. Quello che seguì fu molto sgradevole: cene rovinate, amicizie rotte, prese in giro da coloro che la sapevano più lunga, aspri scontri con mia moglie. Dopo circa un anno, lei puntò i piedi. Scegli, mi disse. O l'Aids o me. Così lasciai perdere l'argomento, portai tutte le mie carte in garage e tenni la bocca chiusa».

MALAN R., "Aids in Africa, in Search of the Truth", in «Rolling Stone», 22 novembre 2001.

Dobbiamo innanzitutto vedere come viene definito l'Aids. È una questione complessa ma cruciale. Ci sono state almeno quattro definizioni diverse nel corso degli anni, e se un funzionario del Centro per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie (CDC) di Atlanta ti promette di inviarti via fax tutte le definizioni, assicurati di avere una gran quantità di fogli nel tuo fax!

In estrema sintesi, funziona così. Il virus che provoca l'immunodeficienza (Hiv) negli esseri umani attacca le cellule T del sistema immunitario, esponendo così l'organismo a delle infezioni. Nella lista di queste infezioni "opportuniste" ci sono oggi ventisei malattie. Alcune di queste in realtà non sono infettive, ad esempio il sarcoma di Kaposi o il cancro al cervello. Altre lo sono, come la tubercolosi, l'herpes, la polmonite e la candidosi. Quindi se tu hai una di queste malattie *e* sei positivo all'Hiv, *e* se contemporaneamente il numero delle tue cellule T scende sotto un certo livello, allora hai l'Aids.

In Africa tuttavia l'Organizzazione Mondiale della Sanità, sotto la supervisione del Centro per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie statunitense (CDC), ha messo insieme una "definizione dei casi clinici" di Aids completamente differente. È realmente diversissima, in tre aspetti cruciali:

* Non occorre che sia presente una delle malattie opportunistiche.
* I test dell'Hiv non vengono fatti.
* Il numero delle cellule T non viene contato.

La ridefinizione dell'Aids

Questa ridefinizione venne messa a punto nell'ottobre 1985 durante una conferenza a Bangui, capitale della Repubblica Centrafricana. Erano presenti circa 60 funzionari, compresi gli americani del CDC che avevano organizzato l'incontro. Venne redatto un documento, che i curiosi possono andare a leggere su internet. Intitolato "Seminario sull'Aids nell'Africa Centrale", spiega nei dettagli le condizioni mediche considerate sufficienti per identificare un caso di Aids in Africa (per prenderne visione,

digitare "Bangui1985report" tutto di seguito in un motore di ricerca)[1].

La conferenza era stata organizzata per far fronte alla presunta diffusione dell'Aids, o di qualcosa di rassomigliante, negli ospedali dello Zaire e in qualche altro posto. Dovevano essere identificate «le caratteristiche biologiche dell'Aids in Africa». Non sarebbe stato comunque un compito facile. Ai presenti fu ricordato che «le attrezzature di laboratorio adeguate sono spesso mancanti». C'era invece bisogno di una definizione "di sorveglianza", che fosse «semplice, universalmente applicabile e utilizzabile da tutto il personale sanitario».

Date queste limitazioni, i partecipanti alla fine trovarono un accordo sul modo di contare i casi di Aids in Africa. Individuarono quattro sintomi "maggiori" associati all'Aids nel mondo occidentale:

* Perdita di peso del 10 per cento o più.
* Debolezza pronunciata o mancanza di energia (detta "astenia").
* Diarrea persistente per più di un mese.

In aggiunta furono individuati i sintomi "minori" più frequenti, tra cui:

* Tosse persistente per più di un mese.
* Infezione di herpes cronico ulcerativo.
* Rigonfiamento delle ghiandole (detto "adenopatia generalizzata").

Sulla base di questi sintomi venne formulata una nuova "definizione di Aids tra gli adulti in Africa", mischiando e associando le due liste:

«ALMENO TRE DEI SINTOMI MAGGIORI ASSOCIATI AD UNO DEI SINTOMI MINORI» (in maiuscolo nell'originale).

1. OMS, «Workshops on AIDS in Central Africa», 22-25 ottobre 1985.

Diagnosi clinica dell'Aids in Africa

Criteri di esclusione

1. Malnutrizione pronunciata
2. Cancro
3. Cura con effetti immunosoppressivi

Criteri di inclusione con rispettivi punteggi

Segni importanti	
Perdita di peso	
oltre il 10% del peso corporeo:	4
Astenia protratta:	4
Sintomi molto frequenti:	
Attacchi di febbre	
continui o ripetuti per più di un mese:	3
Diarrea per più di un mese:	3
Altri sintomi:	
Tosse:	2
Disturbo polmonare:	2
Candidosi orofaringeale:	4
Herpes cutaneo cronico o ricorrente:	4
Dermatosi pruriginosa generalizzata:	4
Herpes Zoster (ricorrente):	4
Adenopatia generalizzata:	2
Sintomi neurologici:	2
Sarcoma di Kaposi generalizzato:	12

LA DIAGNOSI DI Aids VIENE STABILITA QUANDO IL PUNTEGGIO È DI 12 O PIÙ

Fonte: ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ, *Workshops on Aids in Central Africa*, Bangui, Repubblica Centrafricana, 22-25 ottobre 1985, p. 15.

Tutto qui. Non c'era alcuna menzione dell'Hiv.

In base a questi criteri milioni di africani si ritrovarono, da un giorno all'altro, malati di Aids. La definizione era così ampia che «praticamente tutti i degenti in un ospedale africano potevano esservi inclusi», dice Rian Malan. Supponiamo che tu viva nel Congo. Vai dal dottore perché ti senti stanco. Hai perso peso a hai avuto una febbre ricorrente per qualche settimana, associata ad una tosse persistente. Il dottore a questo punto è libero di dire che hai l'Aids. Per un bambino, è sufficiente la perdita di peso, la diarrea e la tosse.

Nell'importante pagina finale del documento, dedicata alla "Diagnosi clinica dell'Aids", venivano assegnati dei punti alle varie condizioni del malato. Una nota a fondo pagina spiegava che «la diagnosi dell'Aids viene stabilita quando il punteggio è di 12 o più».

Ecco alcuni dei punti assegnati: perdita di peso: 4; protratto senso di debolezza: 4; febbre ripetuta: 3; diarrea cronica: 3; tosse: 2; ghiandole gonfie: 2; "segni neurologici": 2.

«Come negli Stati Uniti», sottolinea il rapporto, anche in Africa «la trasmissione sessuale rappresenta la via principale di diffusione dell'Aids». Nessuna prova veniva offerta a sostegno di questa affermazione di vasta portata. Si legge tuttavia che «in assenza di trattamento o di vaccino, l'educazione sanitaria indirizzata a cambiare i comportamenti sessuali rappresenta un mezzo essenziale per controllare l'Aids».

Alla fine del documento i media vengono arruolati per far sapere al mondo della minaccia dell'Aids in Africa: «I mass media dovrebbero essere esortati a svolgere un ruolo di educazione sanitaria, anche impartendo una formazione al personale giornalistico».

Come convenuto, i media riportarono qualunque cosa le autorità gli chiedessero di riferire. Le testimonianze racimolate qua e là tra i pazienti degli ospedali africani, che fisicamente rassomigliavano ai malati americani di Aids, annunciarono la pandemia mondiale. Le fotografie degli africani emaciati distesi sulle brandine furono trasmesse, stampate e ristampate. Il continente subsahariano venne inondato da preservativi, pamphlet ed educatori sull'Aids. Barche di denaro fluirono dalle agenzie di tutto il mondo.

La nuova definizione di Aids venne riportata dal «Weekly Epidemiological Record»[2] dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, dal «Morbidity and Mortality Weekly Report» del CDC e da «Science»[3]. Non venne però riportata visibilmente dai maggiori media degli Stati Uniti.

Nel 1999 il reporter di «Village Voice» Mark Schoofs passò sei mesi in Africa e scrisse un servizio in otto parti sull'Aids[4]. Sul posto contrasse la malaria, ed è possibile che a quel punto anche lui fosse malato di Aids, stando alla definizione africana. Non menzionò però la ridefinizione dell'Aids, e forse non ne era neanche a conoscenza. Ad ogni modo, vinse il premio Pulitzer e venne assunto dal «Wall Street Journal».

Il caso del «New York Times» è istruttivo. La definizione di Bangui non venne riportata dalla stampa, e di conseguenza neanche dalla televisione. È questo il motivo per cui la vasta maggioranza del pubblico americano non ne ha mai sentito parlare.

Il dr. Lawrence K. Altman è, fin dal 1981, il principale reporter sull'Aids del «New York Times». Fu lui a scrivere il primo articolo sull'Aids per un quotidiano nazionale, dal titolo oggi politicamente scorretto: "Osservato un cancro raro in 41 omosessuali"[5]. Tutto questo era destinato ben presto a cambiare. La definizione di Bangui stabilì che la trasmissione era anche eterosessuale. Le condizioni che definiscono l'Aids in Africa sono presenti tanto nelle donne come negli uomini. L'Aids pertanto non era più una malattia che colpiva in primo luogo gli omosessuali.

Altman ha lavorato in passato nel CDC, e oggi siede nel consiglio consultivo che amministra un programma di borse di studio. Si è laureato nel 1963 presso la stessa agenzia ed è diventato direttore del «Morbidity and Mortality Weekly Report», pubblicato sempre dal CDC. Successivamente è stato il direttore del-

2. OMS, «Weekly Epidemiological Record», n. 10, 7 marzo 1986.

3. «Science», 21 novembre 1986.

4. SCHOOFS M., "AIDS: The Agony of Africa", in «Village Voice», otto parti, novembre 1999-gennaio 2000.

5. «New York Times», 3 luglio 1981.

la Divisione di Epidemiologia del Servizio Sanitario Pubblico a Washington.

Nel novembre del 1985 Altman scrisse due lunghi articoli basati sui reportage dall'Africa centrale. Uno dei due includeva un box intitolato "Un meeting africano affronta i problemi dell'Aids". Si trattava della conferenza di Bangui, ma della nuova definizione diceva solo:

> Lavoreranno per creare un sistema di sorveglianza ospedaliera che servirà a determinare l'estensione dell'Aids nell'Africa centrale. La maggior parte dei paesi africani manca di efficaci sistemi di monitoraggio sanitari, e per l'Aids si cercherà di rilevare i *trend* più che di fare un conto preciso dei casi.

Non aggiungeva nessun altro dettaglio, neanche il fatto che l'Hiv non fosse più necessario per la diagnosi dell'Aids. Nelle migliaia di titoli sui media che seguirono negli anni a venire si rese un disservizio alla sanità pubblica, perché questi supposti *trend* vennero interpretati come casi conteggiati in maniera precisa. I numeri divennero ben presto enormemente inflazionati, e sovvertirono l'epidemiologia. Ora si poteva inferire che gli uomini e le donne fossero ugualmente a rischio. Questo era il messaggio che Altman comunicò nel suo pezzo in prima pagina:

> Kigali, Ruanda: secondo i ricercatori che si trovano in Africa, l'Aids si diffonde attraverso i normali rapporti sessuali tra eterosessuali e colpisce le donne quasi quanto gli uomini[6].

La conferenza di Bangui era stata organizzata da un funzionario del CDC chiamato Joseph B. McCormick. Il suo obiettivo, disse, era quello di stabilire una definizione diagnostica dell'Aids da utilizzare nei paesi non attrezzati a svolgere gli esami del sangue. Il CDC convinse anche l'Organizzazione Mondiale della Sanità di Ginevra a istituire un proprio programma sull'Aids. Fu il trionfo della ridefinizione. I malati degli ospedali africani che apparivano superficialmente come i pazienti americani ammalati di Aids avevano persuaso i funzionari americani che l'Aids esisteva anche in Africa.

6. ALTMAN L.K., "AIDS in Africa: A Pattern of Mystery", in «New York Times», 8 novembre 1985; si veda anche il «New York Times» del 21 novembre 1985 e del 22 dicembre 1985.

McCormick successivamente scrisse insieme ad altri un libro, *Level 4: Virus Hunters of the CDC* ("Livello 4: i cacciatori di virus del CDC"). Pubblicato per la prima volta nel 1996, venne ripubblicato con nuovo materiale nel 1999. Per quanto riguarda la definizione di Bangui, McCormick scrisse:

> Avevamo bisogno di una definizione clinica, cioè di un insieme di linee guida che un medico potesse seguire per valutare se un paziente era affetto da Aids o meno. Questo era il mio obiettivo principale. Se, alla conferenza dell'Organizzazione Mondiale della Sanità di Bangui, avessimo potuto mettere d'accordo tutti su una singola, semplice definizione di cos'era un caso di Aids in Africa, per imperfetta che sarebbe stata, almeno avremmo potuto cominciare a contare i casi, e avremmo grosso modo contato tutti la stessa cosa[7].

L'obiettivo venne raggiunto. «La definizione venne approvata all'unanimità, sulla base soprattutto dell'esperienza dei delegati nella cura dei pazienti affetti da Aids». Gli autori aggiungono che la definizione si era rivelata «utile per determinare l'estensione della pandemia dell'Aids in Africa, specialmente nelle aree dove nessun test è disponibile»[8].

C'era anche un motivo politico. McCormick aveva telefonato in precedenza ad un incredulo sottosegretario alla sanità, il dr. Edward Brandt, «un reazionario nominato da Reagan ancora legato all'interpretazione dell'Aids come piaga gay», secondo McCormick, che doveva illuminarlo con una certa urgenza («Questa era l'era Reagan», ricorda McCormick ai lettori). I membri del CDC, con la loro strategia africana appena escogitata, progettavano di comunicare a Washington che «l'Aids era certamente una piaga, ma che nessuno ne era immune»[9].

7. MCCORMICK J. e FISCHER-HOCH S., *Level 4: Virus Hunters of the CDC*, Barnes & Noble, New York 1999, p. 189.

8. *Ivi*, p. 190.

9. *Ivi*, p. 176.

La diffusione dell'epidemia di Aids in Africa rese la vita facile al CDC. Per prima cosa, le epidemie infettive di regola scoppiano imparzialmente tra i due sessi, perché si ritiene che i virus non discriminino in base al sesso (attualmente, comunque, negli Stati Uniti più della metà delle nuove infezioni di Hiv vengono diagnosticate tra i neri maschi, per cui sembra che il virus discrimini sia per sesso sia per razza).

Negli anni Ottanta, per quanto la malattia fosse rimasta ostinatamente confinata tra i gruppi a rischio (in parte coincidenti) degli omosessuali promiscui e dei tossicodipendenti, venne fiduciosamente preannunciata la trasmissione eterosessuale. Per esempio, la conduttrice televisiva Oprah Winfrey disse al suo pubblico che un eterosessuale su cinque sarebbe morto di Aids negli anni Novanta. Il ministro della Sanità C. Everett Koop fece un riferimento alla «esplosione dell'Aids tra gli eterosessuali». Ma ancora alla metà del 1986 il CDC riportava che il 93 per cento dei casi accertati di Aids riguardavano gli uomini.

Dopo Bangui, i promiscui "camionisti" africani che viaggiavano da una città all'altra divennero gli inconsapevoli agenti della trasmissione eterosessuale. Agli africani venivano imputati con leggerezza gli stili di vita di Hollywood. Questa era una necessità epidemiologica, perché attenti studi svolti negli Stati Uniti avevano già dimostrato che occorrono almeno mille contatti sessuali per procurare una trasmissione eterosessuale del virus.

Ben presto, grazie alla massa enorme di casi africani non verificati che sommergevano i casi accertati negli Stati Uniti, le statistiche mondiali dell'Aids mostrarono un'equa ripartizione tra i sessi. Ecco così che due ostacoli, uno epidemiologico e l'altro politico, vennero rimossi in un colpo solo a Bangui. Il nuovo mantra sull'Aids divenne: «Siamo tutti a rischio». Il finanziamento della lotta all'Aids era destinato a crescere.

Falso positivo

La definizione di Bangui permise ai burocrati sanitari di diagnosticare facilmente l'Aids, evidentemente con la speranza che milioni di casi fossero presto riportati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. Questo però non si verificò. Il *Rapporto epidemiologico settimanale* dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ad esempio, riportò alla fine del 1999 un totale cumulativo di 794.000 casi di Aids per l'intera Africa. Nel novembre del 2000 la stessa pubblicazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità riportò un totale cumulativo di soli 12.825 casi di Aids in Sudafrica dal 1982[10].

Questi numeri non erano ancora di importanza capitale, specialmente se suddivisi per paese. L'Egitto, ad esempio, con una popolazione di oltre 65 milioni di persone, riportò un totale cumulativo di 215 casi di Aids in 17 anni. Presto, comunque, i dati furono enormemente aumentati. Vennero condotti dei test dell'Hiv nelle cliniche prenatali di diversi paesi africani, particolarmente in Sudafrica. I numeri trovati come "positivi all'Hiv" in questi test vennero poi estrapolati per l'intero paese e quindi aggiunti ai casi di "sorveglianza clinica". Con questo stratagemma si scoprì che il numero di Sudafricani che "convivono con l'Hiv" nel 2000 (tanto per scegliere un anno) era cresciuto a 4,2 milioni.

Il problema sottostante in questi casi, raramente riportato, è che i test dell'Hiv reagiscono a molte altre condizioni oltre all'Hiv. I test degli anticorpi reagiscono a certe proteine che non sono specifiche degli anticorpi contro l'Hiv. In particolare, i parassiti che provocano la malaria confondono i test. Rian Malan riportò un test pubblicato su una rivista scientifica nel quale veniva aggiunto uno speciale preparato che assorbiva gli anticorpi della malaria. A quel punto l'80 per cento delle infezioni scomparve[11].

Il direttore dell'UNAids Peter Piot ammette che i sistemi immunitari degli africani sono spesso «in uno stato cronicamente attivo, associato ad una cronica esposizione a virus e parassiti». Negli esami svolti nei reparti di maternità del Sudafrica, un singolo test ELISA (Analisi dell'enzima collegato all'immunoassor-

10. OMS, «Weekly Epidemiological Record», 26 novembre 1999.

11. MALAN R., "AIDS in Africa: In Search of the Truth", in «Rolling Stone», 22 novembre 2001.

benza) viene considerato sufficiente per la conferma. Tuttavia i Laboratori Abbott, produttori del test, avvisano che la gravidanza è essa stessa una delle condizioni che possono fuorviare i risultati.

Anche il test *Western Blot*, spesso usato per "confermare" l'infezione da Hiv, reagisce ad altre condizioni. L'influenza, la vaccinazione, l'epatite, la trasfusione del sangue, i parassiti, la tubercolosi e la malaria fanno parte delle dozzine di condizioni che possono dare luogo ad un falso positivo. Nel 1997 le avvertenze inserite nel test Hiv/Elisa prodotto dai Laboratori Abbott, leader mondiale dei test Hiv, contenevano questa dicitura: «Attualmente non esiste alcuno standard riconosciuto per stabilire la presenza o l'assenza di anticorpi all'Hiv-1 nel sangue umano».

Tuttavia il principale studio di sorveglianza sulla prevalenza dell'Hiv in Sudafrica dipende da un singolo test Elisa eseguito su donne africane incinte, senza mai riconoscere che la gravidanza è «una delle settanta condizioni conosciute che possono innescare un risultato falso positivo»[12].

Le condizioni che definiscono l'Aids nell'Africa subsahariana sono causate da molti germi, non solo dall'Hiv. E anche le altre malattie provocate da questi germi producono un risultato "positivo" al test dell'Hiv. Charles Giks ha scritto nel «British Medical Journal» che la diarrea persistente con perdita di peso può essere associata agli «ordinari parassiti e batteri intestinali», e lo stesso vale per l'infezione opportunistica. «Nei paesi dove l'incidenza della tubercolosi è alta» (come in Africa) «un numero consistente di persone classificate come malate di Aids potrebbero in realtà non avere l'Aids». Giks concluse che la definizione di Bangui «è intrinsecamente inutilizzabile e scorretta»[13].

12. South Africa Department of Health, Summary Report: *1998 National HIV Sero-Prevalence Survey of Women Attending Public Antenatal Clinics in South Africa*, febbraio 1999. Citato in GESHEKTER C., MHLONGO S. e KOHNLEIN C., AIDS, *Medicine and Public Health*, presentato alla 47° conferenza annuale dell'African Studies Association, 11 novembre 2004.

13. GILKS C., "What Use Is a Clinical Case Definition for AIDS in Africa?", in «British Medical Journal», n. 303, 1991, p. 1190.

Vita e morte

Nel 1998 il «New York Times» pubblicò una lunga serie di articoli sull'Aids africano, intitolata "Le zone morte"[14]. Gli articoli erano più che altro dei velati sermoni contro "gli atteggiamenti sociali e le relazioni di genere", "lo stigma", "il silenzio", "la superstizione" e "le credenze religiose conservatrici". Stranamente, la serie mancò di riportare le statistiche di uno dei paesi subsahariani con affidabili dati sulle nascite e sulla morte, il Sudafrica. Tutti i dati pubblicati provenivano da Ginevra: le stesse vecchie e inaffidabili stime sull'Hiv/Aids. Tutto questo non aveva senso, perché la grande maggioranza delle morti in Sudafrica sono registrate, a differenza che nelle altri parti dell'Africa subsahariana.

Rian Malan svolse per proprio conto qualche indagine in Sudafrica. Secondo le stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, le morti di Aids in Sudafrica erano più che triplicate dal 1996 al 1999. Le morti complessive riportate da Pretoria nello stesso periodo erano però aumentate solo del 13 per cento circa. Appariva probabile, dunque, che un grosso numero di morti fosse stato semplicemente spostato sotto la colonna delle vittime dell'Aids.

Malan intervistò i costruttori di bare mortuarie di Città del Capo. Se le notizie della crisi erano corrette, la loro attività sarebbe stata sicuramente in forte espansione. «In tutta l'Africa», aveva riportato il «New York Times» (ma senza fornire dettagli) «la produzione di bare sta conoscendo una fase di boom»[15]. Quando però Malan iniziò ad indagare, scoprì che gli imprenditori che cercavano di vendere feretri di cartone a buon mercato erano quasi tutti falliti. «La gente non è interessata», gli venne detto. «Vogliono bare fatte di vero legno».

A quel punto chiamai le ditte che lavoravano il legno, tre industriali che assemblavano le bare sulla linea di montaggio per il mercato na-

14. Serie "Dead Zones", otto parti, «New York Times», dal 6 agosto 1998 al 27 dicembre 1998.

15. «New York Times», 16 dicembre 1998.

zionale. «Gli affari sono fermi», disse Kurt Lammerding della GNG Pine Products. I suoi concorrenti convenivano con lui: il mercato era, per così dire, morto. «I fatti stanno così», disse il signor A.B. Schwegman della B&A Coffins. «Stando a quanto scrivono i giornali, dovremmo essere sommersi dagli ordini, ma non c'è nulla di tutto questo. Che sta succedendo, allora? Dimmelo tu».

Malan non ne aveva idea, per cui indagò nel derelitto centro di Johannesburg, dove si trovavano dei costruttori di bare. La storia era la stessa. Un posto promettente si rivelò «chiuso a chiave e deserto. All'interno vidi delle bare invendute accatastate fino al soffitto, e un misero cartello con scritto CHIUSO appeso ad un filo».

L'isteria sull'Aids africano raggiunse il suo culmine nel 2000, quando il vicepresidente Al Gore portò la questione al Consiglio di Sicurezza delle Nazioni Unite. Il presidente della Banca Mondiale James Wolfensohn disse che l'epidemia era «più efficace della guerra nel destabilizzare i paesi». Venne addirittura prevista la possibile scomparsa della popolazione del Botswana. Dato il numero delle vittime, l'Africa si ritrovò con dieci milioni di orfani (non era stato detto però che nel nuovo lessico viene definito "orfano" in Africa un bambino sotto i quindici anni con *un solo* genitore "mancante", non necessariamente morto). Il continente stava sprofondando nell'abisso.

Una precedente serie del «New York Times» sull'Aids africano, pubblicata nel 1990, enfatizzava la necessità della distribuzione di preservativi, come se fosse stata trascurata. Il giornale riportò che l'USAID «aveva dato sette miliardi di preservativi ai paesi in via di sviluppo». Da allora, naturalmente, ne sono stati inviati altri miliardi[16].

Gli africani sono scusati se pensano che i preservativi rappresentano la principale esportazione degli Stati Uniti, o se hanno l'impressione che le nostre classi educate pensino che gli africani subsahariani siano troppi. Speriamo che non vedano il recente commento editoriale dell'opinionista della CBS Andy Rooney, che ha spifferato i pensieri che probabilmente allignano nella mente dei nostri compatrioti più duri di cuore.

16. ECKHOLM E., TIERNEY J., "Aids in Africa: A Killer Rages On", in «New York Times», prima di una serie in quattro parti.

Le condizioni sanitarie in Africa

«Guardate l'Aids da un punto di vista africano. Immaginatevi in una capanna di fango, o forse in una baracca in lamiera di un sobborgo di una disordinata megalopoli in espansione. C'è spazzatura nelle strade, e non esiste alcun servizio di rimozione dei rifiuti. Le mosche e le zanzare abbondano, e l'acqua potabile è probabilmente contaminata dalle feci. Tu e i tuoi bambini siete malati, sottonutriti e perseguitati da malattie per le quali non ricevete cure adeguate. La diarrea e la polmonite rispondono lentamente agli antibiotici. La malaria adesso resiste alla clorochina, che è spesso il solo medicinale disponibile per gli africani poveri».

MALAN R., "Aids in Africa, in Search of the Truth", in «Rolling Stone», 22 novembre 2001.

Rooney ha scritto che gli piacerebbe vedere più aiuti americani destinati alla «riduzione del numero di africani che cerchiamo di sfamare. Il loro problema maggiore non è la scarsità di cibo, ma la proliferazione delle persone [...]. Il tasso di natalità in Africa è una disgrazia, e le informazioni sul controllo delle nascite e i preservativi dovrebbero essere distribuiti prima del cibo»[17].

Qualcuno dovrebbe parlare al signor Rooney del programma contro l'Aids finanziato dagli Stati Uniti. Si tratta, più che altro, di un programma di distribuzione di preservativi. Forse Rooney ha sentito dire che tutte le fosche premonizioni sul collasso della popolazione africana a causa dell'Aids si sono rivelate false.

17. ROONEY A., "How Much Is Enough?", in «Tribune Media Service», 14 luglio 2005.

Una tranquilla esplosione della popolazione

Alla fine Rian Malan sfidò sua moglie, recuperò le carte dal suo garage di Città del Capo, e ritornò a parlare della non-epidemia africana. Di recente ha attirato la sua attenzione una predizione del Census Bureau statunitense e dell'USAID fatta nel luglio del 2000: «Nell'anno 2003, il Botswana, il Sudafrica e lo Zimbabwe avranno una crescita negativa della popolazione».

Malan commentò:

> Quando arrivò il 2003, il Botswana e il Sudafrica fecero i censimenti, e i risultati furono mortificanti: le popolazioni di entrambi i paesi erano cresciute piuttosto rapidamente. In Sudafrica la crescita si avvicinò a quella che ci sarebbe stata in assenza di Aids: perfino tra le giovani donne adulte, che avrebbero dovuto morire come mosche per l'infezione di Hiv. Come al solito, questo sviluppo sconcertante venne ignorato dai vili leccapiedi del giornalismo sull'Aids. Agli esperti fu permesso di spostare l'apocalisse al 2010, e la grande nave della lotta all'Aids continuò serenamente il suo viaggio[18].

I giornalisti specializzati nella predizione di pestilenze che non arrivano mai, particolarmente Laurie Garrett, hanno paragonato l'epidemia africana di Aids alla peste nera, che sterminò un terzo degli europei in pochi anni. Quali sono i numeri per l'Africa?

La Divisione sulla Popolazione delle Nazioni Unite stima che la popolazione dell'Africa subsahariana era di 434 milioni nel 1985, l'anno in cui iniziò "la pandemia dell'Aids". Recentemente il Population Reference Bureau di Washington ha pubblicato le sue "Rilevazioni sulla popolazione mondiale", in base alle quali la popolazione del continente subsahariano nel 2004 è di 733 milioni. Supponendo che nel 2005 sia rimasta la stessa, dal 1985 la popolazione dell'Africa subsahariana è aumentata di 299 milioni di persone: un aumento del 70 per cento.

Oggi «l'Africa subsahariana e l'Asia orientale sono le regioni a più alta crescita demografica del mondo», dichiara il Population Reference Bureau.

18. MALAN R., "Pugwash Hogwash", in «Spectator», 2 ottobre 2004.

Libri che non vogliono farti leggere:

HODGKINSON N., *Aids: The Failure of Contemporary Science*, The Fourt Estate, London 1996.
DUESBERG P.H., *Inventing the Aids Virus*, Regnery, Washington 1996 (trad. it. *Aids, il virus inventato*, Baldini & Castoldi, Milano 1999).
BIALY H., *Oncogenes, Aneuploidy and Aids: A Scientific Life and Times of Peter H. Duesberg*, North Atlantic Books, Berkeley 2004.

Nel 2005 la popolazione degli Stati Uniti era stimata in 296 milioni di abitanti. Vent'anni di piaga nell'Africa subsahariana hanno fatto crescere la popolazione di un numero superiore all'intera popolazione degli Stati Uniti[19]!

La sanità postcoloniale

C'è qualcos'altro però di cui nessuno vuole parlare, né Rian Malan né certamente le rock star progressiste Bono e Bob Geldof, che dopo essere intervenute con i concerti Live8 sono state invitate nell'Ufficio Ovale della Casa Bianca. Il messaggio che portavano era sempre lo stesso: c'è bisogno di più denaro, più denaro e ancora più denaro.

Per poter "allargare" l'epidemia infettiva a milioni di africani il CDC, come abbiamo visto, ha dovuto prima risolvere un problema epidemiologico (le malattie infettive non discriminano per sesso); poi un ostacolo politico (un killer imparziale, che ci metta "tutti a rischio", assicura la crescita del budget). Ma c'era una terza questione, che è ancora soffocata dai tabù.

Nell'Africa tropicale, alla fine del governo coloniale seguì un rapido deterioramento delle infrastrutture. Le fognature e i servizi igienici andarono in rovina. La questione era scomoda da menzionare, perché avrebbe fortemente suggerito che gli africa-

19. Population Refernce Bureau, *World Population Highlights*, 2004.

ni stavano meglio, o quantomeno in migliori condizioni sanitarie, sotto il governo coloniale.

Joseph McCormick, il funzionario del CDC che aveva giocato un ruolo così importante a Bangui, era stato per qualche tempo a Kinshasa, nello Zaire, due anni prima. Aveva vissuto da quelle parti nel 1965. A quell'epoca era ancora «una città che funzionava, in forte contrasto con quello che è oggi», scrisse in *Livello 4*. «Il traffico fluiva in ampi e ben mantenuti boulevard fiancheggiati da palme. Di notte la città era illuminata dalle luci, e quando aprivi il rubinetto l'acqua usciva».

Rubinetti con acqua corrente, nientemeno! Che i belgi avessero fatto qualcosa di buono? Quando McCormick tornò negli anni Ottanta, rimase «colpito da quanto il posto si fosse deteriorato».

Il presidente dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, Jan Eliasson, disse in un'intervista al «New York Times»: «I nostri dati dimostrano che 300 milioni di persone a sud del Sahara non dispongono di acqua pulita». Descrisse una madre con bambino alla quale si illumina il volto quando gli viene offerta una bottiglia d'acqua, perché sa che «la sola alternativa è di camminare per tre o quattro chilometri per trovare dell'acqua inquinata»[20].

Il passaggio seguente è tratto da un articolo del «Daily Telegraph» di Londra, uscito nel luglio 2005, sui sobborghi delle città africane:

> Nelle vaste baraccopoli, gli esseri umani sopportano un genere di privazione e di squallore scomparso dal mondo ricco generazioni fa. Le famiglie vivono in baracche fatte di cartone e di lamiere. Dappertutto ci sono fetidi mucchi di spazzatura, talvolta sormontati da avvoltoi che frugano tra i rifiuti. La gente è costretta a defecare nei sacchetti di plastica, che vengono gettati sulle pile di rifiuti. I bambini nudi non hanno nessun posto dove giocare, se non nei fossati dove scorrono le acque di scarico[21].

20. «New York Times», 6 agosto 2005.

21. «Daily Telegraph» (Londra), 6 luglio 2005.

Sempre in luglio, sul «Daily Mail»:

> la tripanosomiasi africana, conosciuta anche come malattia del sonno, [è] una delle tante orribili malattie che negli anni recenti hanno conosciuto una grande recrudescenza nel Sudan meridionale e in altri angoli dimenticati dell'Africa. La malattia del sonno, virtualmente eliminata negli anni Sessanta, affligge oggi fino a 300.000 nuove vittime in Africa ogni anno, e i numeri sono i crescita. Senza adeguati trattamenti, la malattia è mortale[22].

Era comodo per gli intellettuali occidentali attribuire la cattiva salute degli africani alla cattiva sorte, e non ai rischi e alle difficoltà dell'autogoverno. Il colpevole era il virus dell'immunodeficienza umana: il "virus spietato", come l'ha chiamato il giornalista Michael Specter. E la ben nota cura era già stata sperimentata e approvata dagli attivisti dell'Aids nell'America urbana: analoghi del nucleoside, inibitori della proteasi, trattamenti anti-retrovirali altamente attivi. Che mangino retrovirus, nevirapine e AZT.

Successivamente, a dire il vero, c'è stato un qualche miglioramento nella pubblica comprensione della situazione africana. Forse la notizia del continuo aumento della popolazione ha cominciato a diffondersi. Forse, ammettiamolo, anche le rock star come Bono & Company hanno giocato un ruolo positivo. Non hanno avuto paura di attirare l'attenzione sulla corruzione locale che è molto più diffusa del virus; hanno parlato dei governanti che depositano il denaro degli aiuti nei loro conti correnti in Svizzera. Le agenzie che gestiscono gli aiuti, all'opposto, hanno come obiettivo predominante quello di aumentare il proprio budget. Subordinate al Dipartimento di Stato, danno la precedenza alla diplomazia invece che alla verità. Le rock star hanno incentivi differenti, e la vanità, bisogna ammetterlo, è uno di questi. Però gli farebbe anche piacere vedere dei miglioramenti sul posto.

L'attenzione che di recente è stata prestata all'acqua potabile rappresenta un apprezzabile cambiamento di prospettiva. Di-

22. «Daily Mail» (Londra), 20 luglio 2005.

versamente dall'AZT, originariamente progettato per la cura chemioterapica del cancro e dunque non buono per la salute di coloro che lo consumano, la pulizia dell'acqua e la ricostruzione dei sistemi igienici faranno meraviglie a vantaggio della salute degli africani.

8. La follia di Dolly. La clonazione e i suoi scontenti

LA NOTIZIA CHE GLI SCIENZIATI avevano clonato una pecora chiamata Dolly fece molta sensazione. Secondo il direttore di una rivista nazionale si trattò «della vicenda più importante degli ultimi due o tre decenni». Probabilmente non era l'evento scientifico in sé a suscitare interesse, ma le opinioni sbagliate sulla clonazione. Per alcuni la parola evocava immagini di resurrezione o addirittura di immortalità.

Dolly nacque nel 1997, ma da allora la mania per la clonazione si è attenuata, e i suoi ipotetici benefici non si sono materializzati. Oggi i bioingegneri sono presi da un nuovo entusiasmo collegato alla clonazione: le cellule staminali.

Lo sapevi che...

* La clonazione provoca delle gravi anormalità in quasi tutti gli embrioni, e la grande maggioranza dei tentativi di clonazione si conclude con un fallimento.
* La clonazione ha fatto aumentare i dubbi che nei geni siano contenute tutte le "istruzioni" necessarie per creare un animale.
* La fattoria degli animali clonati si è rivelata così inefficiente, che non sarà in grado di mantenere le sue promesse commerciali.

La frenesia per la clonazione era stata in parte ispirata dalla fantascienza, che aveva dato briglia sciolta a molte fantasie. Nel romanzo di Ira Levin *I ragazzi venuti dal Brasile*, il medico nazista Joseph Mengele cerca di creare dei cloni di Hitler. Successiva-

mente divenne un film interpretato da Gregory Peck e Lawrence Olivier. L'inizio del conflitto interstellare in *Guerre stellari* fu intitolato "Le guerra dei cloni". Naomi Mitchison, sorella del biologo britannico J.B.S. Haldane, s'immaginò in un romanzo che i sopravvissuti di una guerra nucleare controllassero la propria evoluzione clonando solo i sopravvissuti migliori e più intelligenti. La clonazione divenne un'eugenetica al passo coi tempi. Fu Haldane, uno dei principali profeti del progressismo scientifico, a inventare il termine "clone".

Alcuni credono che, se ci potessimo clonare, potremmo vivere per sempre! Nel 2001 il giornalista francese Claude Vorhilon pubblicò il libro *Sì alla clonazione umana: immortali grazie alla scienza!* Con il nome di Rael fondò la setta raeliana, e affermò di essere il diretto discendente degli extraterrestri che avevano creato la vita umana sulla terra con l'ingegneria genetica. All'inizio del 2004 i suoi seguaci annunciarono che il primo clone umano, "Eva", era nato in un "luogo segreto". Storie del genere si erano già sentite in passato, dato che nel campo della clonazione le truffe sono state numerose.

Gli scienziati non erano responsabili di queste assurdità, ma erano eccitati per altre ragioni. Prima di Dolly si credeva che fosse impossibile clonare un animale da una cellula adulta. Per clonare Dolly si trasferì il nucleo di una cellula mammaria in un uovo dal quale era stato rimosso il nucleo. L'embrione si sviluppò dentro una pecora che faceva da madre surrogata. Fin dagli anni Cinquanta i biologi avevano cercato di inserire i nuclei delle cellule di rane adulte nelle uova di rana per creare dei girini, ma morivano tutti in quella fase. Dolly fu il primo animale clonato con successo da una cellula adulta.

I primi annunci fasulli di clonazioni cominciarono molti anni fa. Nel 1978 l'editore J.P. Lippincott pubblicò il libro *In His Image: The Cloning of a Man* ("A sua immagine: la clonazione di un uomo"), e l'autore, David Rorvik, sosteneva di raccontare la verità. Divenne un bestseller, ma sia l'autore sia l'editore furono denunciati da un biologo di Oxford, i cui lavori erano stati citati. In tribunale il libro venne dichiarato "una truffa e una frode"[1].

1. KOLATA G., *Clone: The Road to Dolly and the Path Ahead*, Allen Lane/The Penguin Press, New York 1997, pp. 100-101 (trad. it. *Cloni. Da Dolly all'uomo*, Raffaello Cortina, Milano 1998).

Nel 1979 un ricercatore tedesco, Karl Illmensee, affermò di aver clonato insieme a dei colleghi un topo nel laboratorio Jackson del Maine. Il «New York Times» del 4 gennaio 1981 riportò la notizia di questa "prima clonazione di mammifero" in prima pagina. L'esperimento si dimostrò però irripetibile. Illmensee lasciò il paese e trovò un posto all'Università di Ginevra. Successivamente, nel 1983, i membri della facoltà lo accusarono, con una dichiarazione firmata, di aver «falsificato e truccato i protocolli comprendenti esperimenti che in realtà non erano mai stati svolti».

Gina Kolata, descrivendo questo episodio nel libro *Cloning: The Road to Dolly and the Path Ahead* (trad. it. *Cloni. Da Dolly all'uomo*), scrisse che la notizia dello scandalo imminente si diffuse rapidamente in tutti i laboratori dell'Europa e degli Stati Uniti: «Giornali come il "New York Times" e riviste settimanali come "Time" e "Newsweek" avevano dato grande risalto all'annuncio di Illmensee di aver clonato un topo, ma furono stranamente silenziosi quando uscirono le nuove rivelazioni sulla non credibilità dei lavori di Illmensee. Pubblicarono solo alcuni brevi articoli, che non rendevano affatto l'idea delle dimensioni della controversia che stava scuotendo la comunità scientifica»[2].

Illmensee però non ammise mai nulla pubblicamente, e le accuse di frode non furono provate. Un altro ricercatore, Davor Solter, cercò invano di replicare il lavoro di Illmensee, e nel 1984 descrisse i suoi tentativi sulle riviste «Cell» e «Science». «La clonazione di mammiferi mediante il semplice trasferimento di nucleo è biologicamente impossibile», concluse Solter con tono di sfida. Questo metodo venne però usato successivamente con Dolly.

Quando Ian Wilmut dell'Istituto Roslin, in Scozia, annunciò di aver clonato Dolly, tutti gli scienziati che lavoravano nel campo della clonazione si schierarono dalla sua parte. Ciò malgrado, i dubbi rimasero. Norton Zinder, professore di genetica molecolare all'Università Rockfeller, disse che il saggio di Wilmut e Keith Campbell pubblicato da «Nature» era un "pessimo

2. *Ivi*, p. 119.

articolo". Non li accusava di frode, ma di aver fatto della "scienza di bassa qualità e incompleta"[3].

La cellula mammaria usata era stata congelata in una fiala per tre anni prima di venire usata dai ricercatori per la clonazione, e la pecora genitrice era già morta quando nacque Dolly. Anche se il DNA corrispondeva, questo fatto rendeva impossibile un confronto diretto tra i due animali.

Un altro critico, il premio Nobel di Harvard Walter Gilbert, disse che non c'era modo di sapere con certezza se Dolly era stata clonata da una cellula adulta invece che da una cellula embrionale. E se fossero state mischiate? Altre cellule mammarie erano ancora congelate nel freezer: perché allora non ripetere l'esperimento? Wilmut rispose che il processo era troppo inefficiente, e che gli sarebbero occorsi mille tentativi per avere una buona chance di arrivare ad un'altra pecora viva. «Rifare l'esperimento costerebbe mezzo milione di dollari, e assorbirebbe la metà del lavoro che posso svolgere in un anno».

Dolly era stata l'unica gravidanza su trecento tentativi di clonazione da una cellula mammaria. Wilmut promise però di riprovare di nuovo usando delle cellule prelevate da un animale vivo[4].

Dolly morì nel 2003 all'età di sei anni. Sorprendentemente, gli scienziati non sanno quale sia la durata media della vita di una pecora. Alcuni dicono sette anni, altri quindici (la maggior parte delle pecore, infatti, vengono macellate e mangiate prima). Oggi però sono pochi gli scienziati che si chiedono se Dolly sia stata clonata da una pecora adulta. Il procedimento è stato ripetuto con gatti e bovini, e nessuno dubita che la clonazione di animali si sia rivelata molto più difficile del previsto.

Prima di riuscire finalmente a clonare un cane dalla cellula adulta di un levriero afgano, i ricercatori sudcoreani che avevano riportato questo successo «avevano lavorato quasi per tre anni, sette giorni alla settimana, 365 giorni all'anno, usando 1.095

3. "Some Scientists Ask: How Do We Know Dolly Is a Clone?", in «New York Times», 29 luglio 1997.

4. "Creator of Cloned Sheep Says He Will Try to Repeat Process", in «New York Times», 14 luglio 1998.

uova da 122 cani», ricordò Gina Kolata sul «Times»[5]. Rick Weiss scrisse sul «Washington Post» che «per far nascere due soli cuccioli clonati, uno dei quali morì dopo tre settimane, i ricercatori avevano dovuto eseguire multiple operazioni chirurgiche su più di cento cani anestetizzati, e avevano dovuto sviluppare faticosamente più di mille embrioni in laboratorio»[6].

Si verificarono anche degli altri problemi. Pare, secondo Ian Wilmut, che la clonazione provochi delle serie anormalità in quasi tutti gli embrioni. Il materiale genetico di Dolly mostra segni di invecchiamento prematuro, perché sembra più vecchio della stessa Dolly[7]. È dubbio che i cloni siano proprio delle esatte copie genetiche. Alcuni topi clonati, che da giovani sembravano normali, crescendo sono ingrassati in maniera grottesca, anche quando gli veniva dato lo stesso cibo che mangiavano i topi identici ma non clonati[8].

Il pelo di un gatto chiamato CC (per copia carbone), clonato nel 2002, aveva un colore diverso da quello del gatto di due anni che aveva fornito il nucleo della cellula. Il dr. Duane Kraemer, membro del gruppo di lavoro sulla clonazione dei gatti presso la Texas A&M, si dichiarò soddisfatto che non assomigliasse all'originale: «Così la gente capirà che la clonazione è una forma di riproduzione, non di resurrezione»[9].

Questo concetto dovrebbe essere ricordato specialmente a coloro che credono di poter riportare in vita i loro amati animali di casa defunti. È molto meglio, e più umano, cercare un altro animale al canile.

La clonazione di animali da compagnia costerebbe un milione di dollari, e questo fa sì che non diventi un'impresa commerciale. Infatti, i rari successi della clonazione hanno minato lo stes-

5. "Beating Hurdles, Scientists Clone a Dog for a First", in «New York Times», 4 agosto 2005.

6. "In a Furry First, A Dog Is Cloned in South Korea", in «Washington Post», 4 agosto 2005.

7. «New York Times», 27 maggio 1999.

8. «New York Times», 25 marzo 2001.

9. «New York Times», 15 febbraio 2002.

so dogma su cui si basava: che il DNA, quello che viene trasferito dal nucleo della cellula donatrice all'uovo ricevente, contenga tutte le "istruzioni" necessarie per generare l'animale clonato.

"Dollywood"

Obi-Wan:	Devo ammettere che senza i cloni non avremmo vinto.
Yoda:	Stai parlando di vittoria? Maestro Obi-Wan, non è una vittoria. Il velo che copriva la parte oscura è caduto, ed è iniziata la guerra dei cloni.
	(Guerre Stellari: Episodio II - L'attacco dei cloni, 2002).
Doug Kinney:	Sai bene che quando fai la copia di una copia, non è mai... sveglia quanto l'originale.
	(Multiplicity, 1996)

Jorge A. Piedrahita, professore di genomica al Collegio di Medicina Veterinaria dell'Università Statale della Nord Carolina, ha osservato che, per quanto riguardo le preferenze per il cibo, le abitudini del sonno o i livelli di aggressività, i maiali clonati sono più simili ai maiali normali che ai loro cloni. «La cosa più affascinante è stata la scoperta dell'importanza dell'ambiente, che prevale nettamente sulle somiglianze genetiche», disse a Rick Weiss del «Washington Post»[10].

Queste esperienze hanno messo in dubbio la speranza iniziale che, grazie alla clonazione, gli allevatori alla ricerca del profitto avrebbero potuto selezionare e poi replicare a volontà gli animali migliori. Non ha funzionato perché gli animali clonati si sono rivelati non solo troppo costosi, ma anche diversi dall'originale. È molto più semplice incrociarli alla vecchia maniera.

10. «Washington Post», 5 agosto 2005.

La palese inefficienza della clonazione garantisce la sua insostenibilità come impresa commerciale.

Un esperimento scientifico è tale se può essere ripetuto, e seguendo questo criterio la clonazione è più un tentativo per errori che un procedimento scientifico. Gli esperimenti di clonazione di Illmensee non potevano essere ripetuti, ma in maniera affidabile non possono essere ripetuti neanche quelli fatti più di recente. Tanja Dominiko ha tentato di clonare delle scimmie per anni, ma non avuto alcun successo dopo trecento tentativi. È riuscita solo a creare, per sua stessa ammissione, una galleria degli orrori, formati con delle cellule che sembravano più cancerogene che normali. La cosa migliore che ha saputo fare è stata una placenta senza feto. Ha detto a Gina Kolata:

> Per avere valore commerciale, la clonazione deve produrre un'enorme quantità di materiale, e il processo deve essere ripetibile. Non basta un successo dell'1 o del 2 per cento. Un successo del 2 per cento non è un successo, ma un evento biologico casuale. Dove sono i rimanenti 98 per cento di cloni? Fatemeli vedere[11].

Dominiko lavorava allora per la Advanced Cell Technology a Worchester, nel Massachussets. Il presidente e amministratore delegato era Michael West, che aveva già fondato la Geron Corporation e aveva raggiunto «un notevole successo come venditore dell'immortalità»[12].

Da allora ha tentato di clonare un essere umano. Nel 1999 si è convinto che le cellule staminali fossero la novità del futuro, e ha cominciato a promuovere l'idea che «le cellule staminali e le tecnologie connesse possano un giorno modificare completamente le tabelle della vita media per gli esseri umani».

Oggi, secondo il sito dell'Advanced Cell Technology, West sta «perseguendo collaborazioni strategiche nello stato della California con gli esponenti dell'accademia, dell'industria e delle

11. "In Cloning, Failure Far Exceeds Success", in «New York Times», 11 dicembre 2001.

12. HALL S.S., "The Recycled Generation", in «New York Times Magazine», 30 gennaio 2000.

so dogma su cui si basava: che il DNA, quello che viene trasferito dal nucleo della cellula donatrice all'uovo ricevente, contenga tutte le "istruzioni" necessarie per generare l'animale clonato.

"Dollywood"

Obi-Wan: Devo ammettere che senza i cloni non avremmo vinto.

Yoda: Stai parlando di vittoria? Maestro Obi-Wan, non è una vittoria. Il velo che copriva la parte oscura è caduto, ed è iniziata la guerra dei cloni.

(Guerre Stellari: Episodio II - L'attacco dei cloni, 2002).

Doug Kinney: Sai bene che quando fai la copia di una copia, non è mai... sveglia quanto l'originale.

(Multiplicity, 1996)

Jorge A. Piedrahita, professore di genomica al Collegio di Medicina Veterinaria dell'Università Statale della Nord Carolina, ha osservato che, per quanto riguardo le preferenze per il cibo, le abitudini del sonno o i livelli di aggressività, i maiali clonati sono più simili ai maiali normali che ai loro cloni. «La cosa più affascinante è stata la scoperta dell'importanza dell'ambiente, che prevale nettamente sulle somiglianze genetiche», disse a Rick Weiss del «Washington Post»[10].

Queste esperienze hanno messo in dubbio la speranza iniziale che, grazie alla clonazione, gli allevatori alla ricerca del profitto avrebbero potuto selezionare e poi replicare a volontà gli animali migliori. Non ha funzionato perché gli animali clonati si sono rivelati non solo troppo costosi, ma anche diversi dall'originale. È molto più semplice incrociarli alla vecchia maniera.

10. «Washington Post», 5 agosto 2005.

La palese inefficienza della clonazione garantisce la sua insostenibilità come impresa commerciale.

Un esperimento scientifico è tale se può essere ripetuto, e seguendo questo criterio la clonazione è più un tentativo per errori che un procedimento scientifico. Gli esperimenti di clonazione di Illmensee non potevano essere ripetuti, ma in maniera affidabile non possono essere ripetuti neanche quelli fatti più di recente. Tanja Dominiko ha tentato di clonare delle scimmie per anni, ma non avuto alcun successo dopo trecento tentativi. È riuscita solo a creare, per sua stessa ammissione, una galleria degli orrori, formati con delle cellule che sembravano più cancerogene che normali. La cosa migliore che ha saputo fare è stata una placenta senza feto. Ha detto a Gina Kolata:

> Per avere valore commerciale, la clonazione deve produrre un'enorme quantità di materiale, e il processo deve essere ripetibile. Non basta un successo dell'1 o del 2 per cento. Un successo del 2 per cento non è un successo, ma un evento biologico casuale. Dove sono i rimanenti 98 per cento di cloni? Fatemeli vedere[11].

Dominiko lavorava allora per la Advanced Cell Technology a Worchester, nel Massachussets. Il presidente e amministratore delegato era Michael West, che aveva già fondato la Geron Corporation e aveva raggiunto «un notevole successo come venditore dell'immortalità»[12].

Da allora ha tentato di clonare un essere umano. Nel 1999 si è convinto che le cellule staminali fossero la novità del futuro, e ha cominciato a promuovere l'idea che «le cellule staminali e le tecnologie connesse possano un giorno modificare completamente le tabelle della vita media per gli esseri umani».

Oggi, secondo il sito dell'Advanced Cell Technology, West sta «perseguendo collaborazioni strategiche nello stato della California con gli esponenti dell'accademia, dell'industria e delle

11. "In Cloning, Failure Far Exceeds Success", in «New York Times», 11 dicembre 2001.

12. HALL S.S., "The Recycled Generation", in «New York Times Magazine», 30 gennaio 2000.

fondazioni allo scopo di accelerare ulteriormente il passo delle nostre ricerche». Gli elettori californiani hanno votato così la proposizione 71, e sono stati distribuiti 3 miliardi di dollari di finanziamenti, in parte a qualificati uomini d'affari dello Stato. L'Advanced Cell Technology progetta di stabilire un centro di ricerche in California. Se gli investitori non vogliono sborsare il denaro, si possono forse costringere i contribuenti a farlo al loro posto.

Un libro che non vogliono farti leggere

APPLEYARD B., *Brave New Worlds: Staying Human in the Genetic Future*, Viking, New York 1998.

La ricerca sulle cellule staminali si è sviluppata dalla clonazione. In quest'ultima il nucleo di una cellula viene trasferito in un uovo dal quale è stato rimosso il nucleo. Viene applicata una scarica elettrica, e il DNA importato fertilizza l'uovo. Questo inizia a dividersi e a formare quello che viene chiamato blastocisti, una pallina di cellule vuota al suo interno che appare qualche giorno dopo la fertilizzazione. Dentro la pallina si forma un gruppo interno di cellule, e queste sono le cellule staminali. Sono elusive, perché compaiono solo per breve tempo prima di iniziare a differenziarsi e a specializzarsi.

Nella clonazione l'embrione si sviluppa in un feto (forse) e poi in un corpo pienamente formato (forse). Con le cellule staminali il processo viene interrotto. Si impedisce che si specializzino sempre di più attraverso successive divisioni. Le cellule staminali vengono estratte, messe a bagno nelle proteine e "orientate" a specializzarsi verso ogni direzione desiderata. Per beneficiare i diabetici, ad esempio, le cellule staminali dovrebbero essere spinte a trasformarsi nelle cellule pancreatiche che producono l'insulina.

Ma come spingerle verso quella direzione? Nessuno lo sa.

Un embrione che si forma normalmente, se lasciato ai suoi meccanismi, "sa" come svilupparsi fino a diventare un corpo con trilioni di cellule specializzate, ciascuna delle quali si trova al posto giusto per svolgere il suo ruolo. Gli scienziati, all'opposto, non conoscono la formula che "orienterà" la cellula staminale verso una particolare direzione. Per questo motivo la terapia basata sulle cellule staminali sembra ancora più difficile da realizzare della clonazione dei cani.

Alcuni scienziati hanno tentato di rassicurarci, forse autoconvincendosi che il controllo dello sviluppo della cellula staminale sia a portata di mano. «Le cellule staminali», ha detto Ronald McKay, ricercatore all'Istituto Nazionale della Sanità di Bethesda, nel Maryland, «basta spingerle e per te faranno i salti mortali»[13].

Il problema però è sapere quale tipo di salti mortali faranno. Vedremo nel prossimo capitolo le imprese da "domatore" di McKay.

13. *Ibidem*.

9.
La sfida delle cellule staminali alla bioingegneria

NEL 2001, NEL CORSO DELLA RIUNIONE dell'Associazione Americana per l'Avanzamento della Scienza a San Francisco, due scienziati annunciarono di aver usato le cellule staminali embrionali per mitigare i sintomi del morbo di Parkinson nei roditori. Si trattava del dr. Ronald McKay dell'Istituto Nazionale della Sanità, per il quale (come abbiamo visto) le cellule staminali fanno i salti mortali, e del dr. Ole Isacson della Scuola Medica di Harvard. «Siamo in grado di estrarre le cellule staminali embrionali e farle diventare, attraverso una serie di transizioni, cellule della dopamina», disse McKay.

Lo sapevi che...?

* La ricerca sulle cellule staminali è legale; non c'è nulla che possa bloccare gli investimenti privati. I sostenitori della ricerca sulle staminali pretendono però il finanziamento statale. La verità è che le possibilità di successo non sono buone, e che gli investitori intelligenti lo sanno.
* Sogno o incubo? Nel luglio 2005 «Scientific American» ha riportato questa notizia: «Le cellule staminali embrionali, a differenza di quelle adulte, non possono essere usate direttamente nelle terapie perché provocano il cancro».

Alcune cellule del cervello producono normalmente una sostanza chiamata dopamina, ma qualche volta per ragioni sconosciute perdono la loro funzione, provocando il morbo di Parkinson.

Isacson disse che nel suo laboratorio avevano iniettato in un cervello delle cellule specifiche estratte da un embrione. Un processo naturale del cervello le ha poi trasformate in cellule produttrici di dopamina. «Le cellule si organizzano da sole per diventare estremamente funzionali», disse Isacson. «Abbiamo constatato che le cellule si comportano in modo da invertire i sintomi del Parkinson nel topo e nel ratto».

Il giorno dopo l'Associated Press lanciò così la notizia:

Gli scienziati potrebbero essere ad un passo dalla cura del morbo di Parkinson usando cellule staminali embrionali trapiantate, ma dove e quando la nuova cura verrà sperimentata sugli esseri umani dipende da decisioni politiche irrisolte[1].

Dopo qualche frase, il reporter aggiunse: «Mckay e Isacson hanno riferito che i ricercatori sono quasi pronti a sperimentare la tecnica sugli esseri umani, ma che prima di poter fare questo passo occorre risolvere alcune questioni politiche ed etiche negli Stati Uniti. Nello stesso tempo McKay ha detto che la sperimentazione potrebbe partire presto in Gran Bretagna, Francia o nei Paesi Bassi, dato che questi paesi stanno adottando delle politiche favorevoli alla ricerca sulle cellule staminali embrionali».

L'approccio di un reporter della BBC, Jonathan Amos, fu identico: «Gli scienziati sono vicini a scoprire la cura per il morbo di Parkinson usando speciali "cellule maestre" estratte dagli embrioni», tuttavia McKay e Isacson «potrebbero incontrare degli ostacoli politici ed etici, capaci di ritardare le sperimentazioni cliniche del trattamento»[2].

La buona notizia circolò immediatamente. Charlotte Mancuso, una volontaria di un'associazione per la lotta al Parkinson, pubblicò questo messaggio su internet:

Questa non è solo una buona notizia per la cura, ma anche per quelli di noi che desiderano rimuovere gli ostacoli politici ai ricercatori che stanno lottando per trovare una cura. In questo frangente domina il

1. Associated Press, 16 febbraio 2001.

2. BBC News, 17 febbraio 2001.

messaggio politico, e questo è esattamente ciò di cui abbiamo bisogno sulla stampa e sui media che trattano l'argomento. Sfruttiamolo a vantaggio di ciò che conta: le nostre vite[3]!

Anche «Science» non si comportò in maniera differente. Nel suo articolo iniziale sull'incontro di San Francisco, la rivista scrisse:

Mentre il futuro della ricerca sulle cellule staminali percorre barcollante l'instabile terreno della controversia politica, gli argomenti a sostegno dei suoi benefici potenziali si fanno sempre più solidi. All'incontro annuale dell'Associazione Americana per l'Avanzamento della Scienza, il ricercatore sui neurotrapianti Ole Isacson della Scuola Medica di Harvard, a Boston, ha riferito che le cellule staminali embrionali impiantate nel cervello di ratti e topi si sviluppano fino a diventare il tipo di cellule che avvizziscono nei malati di Parkinson[4].

Negli Stati Uniti questi primi articoli sulle "cure" del Parkinson anticiparono la trama di tutti quelli che sarebbero usciti, senza modifiche, nei quattro anni successivi: gli scienziati stanno facendo grandi progressi, ma sono bloccati dai politici. Molti americani oggi sono convinti che il maggiore ostacolo alle cure siano i nostri politici, non la nostra limitata comprensione della biologia cellulare.

Il dibattito sulle cellule staminali si è svolto finora in maniera preponderante sul piano politico. È raro sentire dei discorsi scientifici in tutto quel baccano. Se il progresso tarda a venire, bisogna incolpare qualcuno. I lettori che cercano dei fatti sulle cellule staminali, ad esempio se possono sostituire i tessuti malati, faticano a trovare delle risposte. Molti scienziati e giornalisti hanno preferito evidentemente impostare la questione come uno scontro tra la teologia e la scienza. L'ostruzionismo religioso, dopo tutto, è un avversario più affascinante del deficit di comprensione. Stanno sorgendo infatti i primi dubbi sulle promesse eccessive degli scienziati, un difetto al quale la scienza finanziata dallo Stato è particolarmente incline.

3. Dal sito di scambio d'informazioni sul Parkinson.

4. «Science», vol. 291, 2 marzo 2001.

Ora mi sento meglio

«I critici segnalano una preoccupante ricerca sugli animali, che dimostra come le cellule staminali embrionali possano talvolta evolvere in tumori o trasformarsi in tessuti non desiderati, formando ad esempio dei pericolosi pezzetti d'ossa nel cuore che dovrebbero riparare. La replica dei sostenitori è che questi problemi sono rari, e che di recente sono notevolmente aumentate le conoscenze necessarie per prevenire questi problemi».

WEISS R., "The Power to Divide", in «National Geographic», luglio 2005.

Sei mesi dopo l'incontro di San Francisco, nell'agosto 2001, George Bush autorizzò l'uso dei fondi del governo federale per la ricerca su alcune linee di cellule staminali: quelle già esistenti. Fino a quel momento il Congresso aveva respinto ogni finanziamento di questo genere di ricerca. A quel tempo la decisione di Bush venne vista come una vittoria parziale per la scienza. Successivamente la vittoria venne silenziosamente messa da parte e Bush venne criticato per aver mantenuto delle restrizioni.

Le cose però sono andate diversamente da come previsto. Poco tempo dopo vennero a galla delle notizie meno promettenti sui ratti e i topi trattati. Quando Isacson iniettò delle cellule staminali nel cervello dei ratti, riportò successivamente «Science», un quarto degli animali non mostrò alcun effetto, una metà mostrò qualche miglioramento e il rimanente quarto sviluppò dei tumori e morì[5].

Una vicenda ancor meno incoraggiante era già apparsa in prima pagina sul «New York Times»: "La ricerca sul Parkinson è rallentata dal fallimento del trapianto delle cellule fetali".

Il nuovo studio aveva rivelato un "disastroso effetto collaterale". In circa il 15 per cento dei pazienti umani le cellule erano cresciute fin troppo bene, emettendo così tanta dopamina da

5. «Science», 26 luglio 2002.

«farli contorcere e tremare in maniera incontrollabile». Ancora peggio, non c'era «modo per rimuovere o disattivare le cellule trapiantate»[6].

A dire il vero lo studio non aveva usato delle cellule staminali, ma delle cellule prelevate da un feto abortito. La vicenda però, secondo Gina Kolata, era estremamente sconfortante. Tre anni prima questa giornalista si era entusiasmata per le parole dalla star del DNA, Jim Watson, il quale durante una cena le aveva detto che il dr. Judah Folkman «avrebbe trovato una cura del cancro entro due anni». Questo annuncio era finito sulla prima pagina del «New York Times», scatenando successive ondate di speranza e di delusione[7]. Fino ad allora la Kolata aveva preso con cautela le promesse di scoperte sensazionali nella medicina, specialmente le promesse sulle cellule staminali.

In effetti, i successivi reportage sulle cellule staminali nella maggior parte dei principali media sono stati prudenti, almeno in prima pagina. I giornalisti dicono spesso che per le cure ci vorranno almeno decenni. L'ottimismo per la cura dell'Alzheimer è quasi scomparso, per quanto Nancy Reagan e Patti Davis, che hanno parlato della "cura" dell'Alzheimer alla convention democratica del 2004, rimangano delle credenti convinte.

La maggior parte delle ricerche sulle cellule staminali sono state condotte su ratti e topi. Le cellule staminali dei topi sono state isolate per la prima volta nel 1981 da Martin Evans all'Università di Cardiff, nel Galles, e simultaneamente da Gail Martin all'Università della California-San Francisco. Fu quest'ultimo a darle il nome di cellule staminali embrionali.

La cautela è d'obbligo, perché non è scontato che quello che funziona nei topi funzioni anche negli esseri umani. I topi malati di diabete, ad esempio, possono essere curati con il trapianto di cellule pancreatiche di altri topi. Negli esseri umani prima occorre inibire il sistema immunitario, altrimenti questo attaccherà i tessuti trapiantati, percepiti come invasori. Negli anni Novanta sono state sviluppate in una capsula di Petri delle linee di cellule

6. KOLATA G., «New York Times», 8 marzo 2001.

7. KOLATA G., "A Cautious Awe Greets Drug That Eradicates Tumors in Mice", in «New York Times», 3 maggio 1998.

staminali umane accanto a delle cellule staminali di topo. Per ragioni sconosciute, le cellule del topo impediscono alle cellule staminali umane di "specializzarsi" spontaneamente. Sembra quasi che le cellule staminali "sentano" di essere nel posto sbagliato, e decidano che la migliore azione da fare sia l'inazione totale.

Sogno o incubo?

«Scientific American» e il «Financial Times» hanno realizzato insieme, nel luglio 2005, un servizio speciale sulle cellule staminali. «I ricercatori confidano che un giorno le cellule staminali saranno alla base di cure e terapie fantastiche», scrissero i direttori John Rennie e Lionel Barber.
Nell'articolo principale, "La madre di tutte le cellule", Clive Cookson scrisse però che «le cellule staminali embrionali, diversamente dalle cellule staminali adulte, non possono essere usate direttamente nella terapia perché provocano il cancro. Un test di laboratorio per le cellule staminali embrionali consiste infatti nell'iniettarle nei topi e analizzare la nascita del teratoma, un tumore formato da tessuti fetali».
E aggiunse: guidare la differenziazione di queste cellule è «un incubo scientifico».

"Mother of All Cells", in «Scientific American», luglio 2005.

Le cellule staminali umane embrionali furono isolate e cresciute per la prima volta da due *équipe* di scienziati nel 1998, quindi non molto tempo fa. Un gruppo operò all'Università del Wisconsin, l'altro alla Scuola di Medicina della John Hopkins. A suo tempo il «Washington Post» scrisse:

Le cellule si moltiplicano senza sosta nelle capsule di laboratorio, rifornendo automaticamente gli scienziati del materiale con cui sperano di sviluppare dei tessuti sostitutivi per le persone affette da varie malattie, come il midollo osseo per i malati di cancro, i neuroni per i malati d'Alzheimer e le cellule pancreatiche per i malati di diabete[8].

Le cellule staminali vengono estratte da un embrione ai suoi primi stadi e hanno la "potenzialità", come ci viene sempre detto, di mutarsi in qualsiasi cellula del corpo. Sono cioè "pluripotenti". È importante rendersi conto che questo è vero per definizione. Anche un uovo fertilizzato è "totipotente". Sappiamo che può trasformarsi in qualsiasi cellula del corpo perché di fatto si moltiplica per dar vita a tutte le cellule del corpo. La fiducia con cui i ricercatori asseriscono che le cellule staminali hanno la potenzialità di diventare ogni tipo di cellula è espressione di questa tautologia. Sembra un'affermazione empirica, ma si tratta in verità di una necessità logica.

Profitti sulla carta

Per quanto riguarda la capacità delle cellule staminali adulte di regredire ad altri tipi di tessuti, il dr. Irving Weissman ha detto al «New Yorker»:
«Vorrei che fosse vero. Voglio dire, innanzitutto, che noi abbiamo realmente scoperto le cellule staminali che formano il sangue, per cui un po' di gloria ricadrebbe anche su di me. Io sono anche il titolare di una compagnia che possiede il brevetto e una licenza di Stanford: potrei quindi essere la persona più ricca della terra! Avrei ogni motivo possibile per desiderare che fosse vero. Ma non è così. Tutte le piste che abbiamo seguito fino in fondo si sono rivelate false».

BRUCK C., "Hollywood Science", in «New Yorker», 18 ottobre 2004.

Esistono anche le cellule staminali adulte, che a quanto pare rimangono nel corpo maturo come fonti di cellule sostitutive. Poiché la ricerca sulle cellule adulte non implica la distruzione di

8. «Washington Post», 6 novembre 1998.

embrioni, non sono politicamente controverse. Perdipiù non risvegliano il sistema immunitario, e sembrano quindi promettenti. Sono state fatte grandi dichiarazioni mediche sui loro vantaggi. Le prove sono aneddotiche e non del tutto affidabili, ma ci sono anche dei rapporti positivi. Con le cellule staminali adulte estratte dal midollo osseo si sono guarite le paralisi causate dai danni alla spina dorsale, e si sono rigenerati i tessuti muscolari del cuore. Un medico ha dichiarato che, in un esperimento svolto in un istituto cardiologico texano, dopo essere stati trattati con cellule staminali alcuni pazienti confinati a letto «erano andati a far jogging sulla spiaggia, uno aveva fatto otto rampe di scale e un altro che era tornato a vivere con la madre aveva riaperto la sua attività».

I clinici sono fiduciosi, ma i ricercatori sono più scettici. Il «New York Times» ha scritto:

> Almeno due laboratori separati, all'Università di Stanford e all'Università Washington di Seattle, hanno dichiarato l'anno scorso di non essere stati in grado di ripetere l'esperimento [sui tessuti del cuore] di Orlic-Anversa. Questi ricercatori hanno scoperto che le cellule staminali del midollo osseo non si trasformano in tessuti del cuore. Le poche staminali sistemate nel cuore si sono trasformate in cellule sanguigne nel modo usuale. I ricercatori di Stanford, tra cui il dr. Weissman, uno dei principali esperti di cellule staminali del sangue, hanno avvertito che fino a quando la scienza alla base dei test clinici non sarà meglio compresa, «questi studi sono prematuri e possono essere rischiosi per i pazienti»[9].

Weissman, che prima delle elezioni del 2004 era stato intervistato sulla Proposizione 71 della California (l'iniziativa che metteva 3 miliardi di dollari a disposizione della ricerca sulle cellule staminali), fu il primo scienziato ad identificare e isolare le cellule staminali adulte in ogni specie, e il primo a isolare le cellule staminali che formano il sangue negli esseri umani.

«L'identificazione di una vera cellula staminale può rivelarsi un'operazione complessa», hanno scritto due ricercatori sulla rivista «Scientific American». «Per quanto sia intensivo l'esame sulle cellule staminali, non è possibile distinguerle in base all'aspetto. Vengono definite dal loro comportamento». Ma la questione in gioco è proprio quel comportamento, che gli scienziati stanno cercando di controllare (finora con scarso successo). Si tratta di un'ammissione notevole, perché gli autori hanno una considerevole esperienza nel settore. In pratica getta una coltre di dubbi su tutta la questione[10].

9. WADE N., "Tracking the Uncertain Science of Growing Heart Cells", in «New York Times», 14 marzo 2005.

L'*équipe* dell'Università del Wisconsin, guidata da James A. Thomson, usò degli "embrioni sovrannumerari" provenienti dalle cliniche per la fertilità donati dai genitori. L'*équipe* della John Hopkins era guidata invece da John D. Gearhart, che aveva recuperato le sue cellule staminali dalle gonadi in via di sviluppo di feti abortiti. Il finanziamento federale alle ricerche sugli embrioni umani era stato vietato dal Congresso quattro anni prima, cosicché nessuno dei due gruppi usò denaro proveniente dal governo federale. Nel caso di Thomson, «nemmeno un filo elettrico era stato comprato con i fondi federali», scrisse il «Washington Post»[11].

Poiché la ricerca sembrava promettente, i diritti commerciali vennero brevettati a favore della Geron Corporation, la compagnia californiana che aveva finanziato la ricerca.

Nel 1999 le prospettive scientifiche sembravano dorate. Un anno dopo che la notizia delle cellule staminali era apparsa quasi ovunque in prima pagina, «Science» pubblicò un articolo sulla «conquista dell'anno» intitolato "Verso l'eterna giovinezza". Parlava dello «straordinario potenziale delle cellule staminali», che forse potevano «guarire molti tipi di malattie». Nell'anno appena trascorso,

> I biologi dello sviluppo e i ricercatori biomedici hanno pubblicato più di una dozzina di saggi epocali sulle notevoli capacità di queste cosiddette cellule staminali. Consideriamo questo lavoro, che suscita speranze di applicazioni mediche impressionanti e obbliga gli scienziati a

10. LANZA R., ROSENTHAL N., "The Stem Cell Challenge", in «Scientific American», giugno 2004.

11. «Washington Post», 6 novembre 1998.

riconsiderare le idee fondamentali sullo sviluppo delle cellule, come la conquista dell'anno 1999[12].

> *"Chiamo subito il mio consulente finanziario"*
>
> Il prezzo di un'azione della società farmaceutica Geron, che valeva quasi 70 dollari nel marzo del 2000, scese a 1,70 dollari nel 2003. Questo calo indicava che gli investitori erano meno entusiasti delle cellule staminali rispetto a certi scienziati. Più della metà degli impiegati nella società vennero lasciati a casa. Ma dopo che gli elettori californiani approvarono la Proposizione 71 le cose migliorarono, perché la Geron avrebbe probabilmente beneficiato dei finanziamenti statali. I contribuenti sostituiranno quindi gli investitori che se ne sono andati; il prezzo delle azioni della società si aggira oggi intorno ai 10 dollari.

Le cellule staminali possono essere usate per curare le malattie in molti modi diversi, «per riparare i nervi danneggiati o per sviluppare nuovi cuori o fegati in laboratorio; gli entusiasti immaginano un intero catalogo di parti di ricambio». Secondo la rivista eravamo ad «un punto di svolta». La scienza e la società avevano riconosciuto la nostra «nuova capacità di manipolare il destino di una cellula».

Tutte queste affermazioni, che provenivano da una delle principali riviste scientifiche nazionali, erano ingannevoli, perché davano l'impressione che fossimo veramente già in grado di «manipolare il destino di una cellula». La realtà era molto lontana, ma l'articolo dava per scontata la realizzazione dell'obiettivo dell'intera esercitazione.

Sedici mesi dopo, comunque, il «New York Times» riportò in prima pagina la notizia di una reale conquista scientifica:

12. «Science», 17 dicembre 1999.

> Gli scienziati annunciano due importanti progressi nel campo delle staminali; il dibattito si infiammerà perché Bush dovrà soppesare gli argomenti dei ricercatori con i timori dell'aborto.

Nella prima delle due scoperte, scrisse Nicholas Wade:

> I biologi all'Istituto Nazionale della Sanità hanno usato le cellule staminali embrionali di un topo per generare degli organi somiglianti al pancreas che producono l'insulina. Questa impresa promette di curare il diabete di tipo 1, conosciuto anche come diabete giovanile[13].

Il lavoro era stato condotto all'Istituto Nazionale di Sanità da una nostra vecchia conoscenza, il dr. McKay, che lavorava ancora con i topi, focalizzandosi però sul diabete. Il suo laboratorio aveva trovato un modo per indurre le cellule staminali embrionali a passare dalla pluripotenza alla cellula pancreatica preliminare. Un "metodo in cinque passi" aveva spinto le cellule staminali del topo a trasformarsi nelle cellule del pancreas produttrici dell'insulina.

Queste produssero non solo l'insulina che comanda alle cellule di assorbire il glucosio dal sangue, ma anche tre ormoni meno noti. McKay e i suoi collaboratori affermarono che le cellule embrionali si erano realmente sviluppate in queste cellule differenziate. Le nuove cellule si erano assemblate da sé nella capsula di Petri, secernendo perfino l'insulina quando furono esposte al glucosio.

«Sembra che questa sia la prima volta che i ricercatori abbiano indotto le cellule staminali embrionali a formare un organo in miniatura», scrisse Nicholas Wade, «a conferma che nelle giuste circostanze il corpo è un sistema auto-assemblante». Il 18 dicembre 2001 il «New York Times» dedicò la sua intera sezione scientifica alle cellule staminali. Discutendo la nuova scoperta, Wade scrisse:

> Le cellule staminali embrionali possono avere accesso all'intero manuale di istruzioni genetiche per la generazione e la rigenerazione del

13. «New York Times», 27 aprile 2001.

corpo. A quanto pare, basta dare loro un minimo indispensabile di istruzioni appropriate perché si trasformino nei componenti del tessuto giusto. Si prevede che le cellule staminali embrionali umane si comportino in via generale come quelle del topo, sebbene siano state poco studiate.

Altri ricercatori seguirono l'esempio, affermando di aver trasformato le cellule staminali umane in cellule isolate. Si trattava senza dubbio di una buona notizia, dato che uno dei problemi principali che affrontano i malati di diabete in attesa di trapianti di cellule isolate è la scarsità di donatori. Per il «New York Times» la scoperta gli dava una nuova speranza. Le cellule embrionali umane «possono fornire in linea di principio una fonte inesauribile di cellule isolate, e di molti altri tessuti cruciali danneggiati dalla malattia».

A proposito dei sogni ad occhi aperti

In casi come l'Alzheimer la scienza non ha ancora capito cosa sia andato storto. I ricercatori dicono che la sostituzione delle cellule danneggiate del cervello con nuove cellule sviluppate in laboratorio non è ancora realizzabile, e potrebbe non esserlo per decenni.

«Wall Street Journal», 12 agosto 2004

Nel luglio 2004, il dr. Robert Goldstein, direttore di ricerca per la Fondazione di Ricerca sul Diabete Giovanile, testimoniò davanti al Congresso che «studi recenti hanno dimostrato la possibilità di indurre le cellule staminali embrionali a diventare cellule produttrici di insulina in laboratorio».

La ricerca del dr. Douglas Melton di Harvard mise però in dubbio queste scoperte. Melton stesso aveva due figli adolescenti affetti da diabete giovanile, e aveva dedicato la sua carriera alla scoperta di una cura. La malattia colpisce un milione di americani ed è curabile con iniezioni di insulina, ma le cellule isola-

te svolgono un lavoro molto migliore. I malati possono andare incontro ad amputazioni e alla cecità. Melton rimane convinto che le cellule staminali possano essere trasformate in cellule produttrici di insulina, ma ammette che "nessuno sa come si fa".

Meno di un mese dopo la testimonianza di Goldstein, il «Wall Street Journal» pubblicò questi dettagli sulle scoperte di Melton in un articolo di prima pagina.

Gli scontri più accesi sulle cellule staminali potrebbero svolgersi in laboratorio. Il dr. Melton ritiene che il dr. Goldstein e i ricercatori che avevano annunciato i primi risultati abbiano torto. Negli ultimi due anni il dr. Melton ha criticato queste scoperte nelle pubblicazioni e in numerosi congressi scientifici, affermando che i team di ricercatori, nel loro tentativo di sviluppare le cellule isolate, hanno usato degli stimolanti chimici della crescita, compresa l'insulina. Per il dr. Melton, mischiare l'insulina ha confuso i risultati[14].

Robert Lanza e Nadia Rosenthal affermarono la stessa cosa su «Scientific American». Le cellule staminali di McKay «avevano assorbito l'insulina dal loro mezzo di coltura, invece che produrlo da sole», scrissero nel giugno 2004. Oggi anche Ronald McKay ha detto al «Wall Street Journal» che «chiunque affermi che la nuova terapia è dietro l'angolo o che sarà pronta fra qualche anno si sbaglia di grosso».

Melton, incidentalmente, aveva seguito le indicazioni dell'amministrazione Bush, portando avanti le sue ricerche senza denaro federale. Il suo sostegno venne dall'Istituto Medico Howard Hughes, dall'Università di Harvard, da fonti private e, per ironia della sorte, dalla Fondazione per la Ricerca sul Diabete Giovanile, il cui direttore di ricerca era proprio il criticato dr. Goldstein.

Il sistema immunitario del corpo è un ostacolo per tutte le ricerche sulle cellule staminali embrionali, in particolar modo nel diabete, dove il sistema immunitario iperattivo è il principale responsabile della malattia, perché attacca e distrugge le cellule produttrici di insulina, scambiandole per corpi estranei. Le

14. «Wall Street Journal», 12 agosto 2004.

cellule derivate da un embrione sono però realmente dei corpi estranei, ed è prevedibile che il sistema immunitario svolga il suo compito senza esitazioni.

Questo problema fece la sua apparizione solo tardivamente. «Science» gli dedicò un articolo nel 2002: «contrariamente ad alcune speranze premature dei ricercatori», si è scoperto che il sistema immunitario è sensibile alle cellule staminali embrionali come ad ogni altro corpo estraneo, per cui non possono essere immesse clandestinamente. Più le cellule in via di sviluppo si differenziano, più aumentano le "etichette di riconoscimento" che il corpo usa per distinguere ciò che è proprio da ciò che è estraneo.

Per questo motivo è altamente probabile che il sistema immunitario di un paziente rigetti i tessuti trapiantati provenienti da cellule staminali embrionali. «Gli scienziati che sperano di usare le cellule per curare il morbo di Parkinson, il diabete e altre malattie dovranno quindi trovare dei modi per riconciliare il sistema di difesa del corpo con le cellule trapiantate», ha scritto «Science». Le interpretazioni precedenti erano state troppo ottimistiche, e avevano suscitato false aspettative: una storia che si è ripetuta spesso nella bioingegneria[15].

All'inizio dell'estate 2005 ci fu una nuova esplosione di entusiasmo. I ricercatori della Corea del Sud avevano usato una tecnica chiamata trasferimento nucleare delle cellule somatiche per ottenere delle linee di cellule staminali che fossero geneticamente compatibili con il paziente. Questo sistema poteva risolvere il problema del rigetto. Il nucleo di un uovo donato veniva rimosso e sostituito con quello di una cellula del paziente. In questo modo l'uovo si fertilizza e il paziente viene clonato. Quando l'embrione ai suoi primi stadi si è sviluppato in un centinaio di cellule, viene smantellato per estrarre le sue cellule staminali. Quando queste cellule staminali sono destinate alla cura del paziente che ha donato la cellula somatica, la tecnica viene chiamata clonazione terapeutica.

15. "Stem Cells Not So Stealthy After All", in «Science», vol. 297, 12 luglio 2002.

VERITAS

«Per anni sembrava che la frontiera più avanzata della medicina molecolare non fossero le cellule staminali, ma la terapia genica, cioè la cura di una malattia mediante la riparazione del DNA danneggiato. Le cure, ci dicevano, sono dietro l'angolo. Sfortunatamente il successo si è rivelato molto più facile da raggiungere sulla lavagna che sulle persone. Oggi rimane solo un piccolo numero di indagatori tenaci in quella che un tempo era la più promettente nuova area di ricerca medica. Sarà questo lo stesso destino delle cellule staminali fra cinque o dieci anni? Spero di no, ma potrebbe accadere. I giornali sono già pieni di stravaganti annunci di progressi e di cure. Questi servizi celano il tasso estremamente lento di reale avanzamento scientifico. Aggiungi a tutto questo l'aspettativa esplicita di rapidi progressi clinici... ed ecco la ricetta per i guai che verranno».

SHAYWITZ D.A., ricercatore sulle cellule staminali ad Harvard, «Washington Post», 29 aprile 2005.

È impossibile dire in questa fase se la nuova tecnica sconfiggerà il sistema immunitario. Come sempre, la teoria dovrà lasciare il posto alla pratica. Nel frattempo, la ricerca finanziata dal governo continua senza restrizioni non solo in Corea del Sud, ma anche a Singapore, in Giappone, in Svezia, in Israele e in Gran Bretagna [Alla fine del 2005, tuttavia, ha suscitato un grande scalpore la scoperta che il dottore coreano Hwang Woo Suk, a lungo esaltato dai giornali e dalla televisione per gli apparenti successi raggiunti nella ricerca sulla clonazione e sulle cellule staminali, aveva volgarmente contraffatto i suoi risultati. N.d.T.]

I privati sono stati liberi fin dal principio di investire il loro denaro. Tra coloro che hanno aperto il portafoglio per sostenere la Proposizione 71 della California c'erano Bill Gates della Microsoft, i fondatori di eBay e dell'Amgen (una profittevole società di biotecnologie) e diversi produttori di Hollywood. Anche se anche il Congresso non si allinea, i singoli Stati finiranno si-

curamente per finanziare la ricerca, se non altro per scoraggiare i ricercatori dal trasferirsi in California (come sembra abbia fatto Michael West con la Advanced Cell Technology).

Verrà il momento, se non ci siamo già, in cui non ci sarà più la scusa della mancanza di fondi. Prima o poi gli scienziati, messi di fronte all'immensa complessità della cellula, dovranno riconoscere i limiti della propria comprensione. Quella cellula che il ricercatore del diciannovesimo secolo Theodor Schwann aveva definito «cavità piena di un liquido omogeneo trasparente» si è rivelata molto più complessa di quanto potessimo immaginare. Fin dai tempi di Darwin la tendenza degli scienziati è stata quella di considerare i sistemi biologici molto più semplici di quanto lo siano realmente (in questo modo, non è così difficile credere che si siano assemblati in milioni di anni per tentativi ed errori).

Per oltre cent'anni gli embriologi sono rimasti perplessi di fronte ad un problema prioritario, che continua ad opprimere anche oggi i ricercatori. Non sanno come il corpo, partendo da un singolo uovo fertilizzato, venga assemblato in un organismo di 100 trilioni di cellule, che contengono tutte lo stesso DNA, cioè lo stesso insieme di istruzioni genetiche. Perché il corpo è una meraviglia multifunzionale finemente cesellata, e non semplicemente una grande polpetta di cellule?

Non lo sappiamo. I genetisti sanno che certi geni a volte sono "attivi" e a volte sono "disattivi", ma per quanto parlino di "decodifica" del genoma, non sanno come o perché questo avvenga. Rimane un mistero. I nostri luminari delle cellule staminali parlano di "metter in moto le cellule" e di "processo in cinque fasi", ma non sono altro che congetture. Qualche volta le cose vanno nel verso desiderato, ma in genere sono eventi fortuiti e non facilmente ripetibili. È questa, in poche parole, la storia della clonazione.

La presunzione di poter rimuovere le cellule dal loro ambiente naturale, e di "metterle in moto" nelle provette verso le direzioni volute, è una manifestazione di superbia della scienza. Si può paragonare all'idea che l'educazione possa essere migliorata su scala nazionale se i bambini fossero portati via dall'ambiente di casa o dalla scuola che frequentano, perché tali metodi tradizionali di educazione non impedirebbero l'abbandono scolastico, la delinquenza giovanile e le tragedie come quella del liceo Columbine. Meglio allora prelevarli alla nascita e indirizzarli verso le direzioni desiderate con speciali nutrimenti ed insegnamenti!

Il problema è che gli scienziati non sanno minimamente come dovrebbe svolgersi lo speciale addestramento da impartire alle cellule staminali. La scienza delle cellule staminali ha prodotto cose molto sgradevoli chiamate teratomi: grumi aggrovigliati di denti e capelli che si sviluppano e fuoriescono dal punto in cui le cellule staminali sono state iniettate. Forse alla fine si scoprirà che l'ambiente domestico è quello che funziona meglio, a livello sociale come a livello cellulare, anche se qualche volta alcune cellule o alcuni studenti smettono di andare a scuola, si ribellano o diventano degli "elementi antisociali".

Ai nostri giorni l'ingegneria genetica si sta dimostrando difficile da realizzare quanto l'ingegneria sociale ai tempi del comunismo. Curiosamente, le ragioni sembrano dovute a errori diametralmente opposti. L'ingegneria sociale oggi viene derisa come irraggiungibile e fallimentare perché trascurava la "natura" e svalutava i geni come privi di importanza. Gli scienziati politicizzati come Trofim Lysenko (1898-1976) obbedivano ai loro padroni politici e pretendevano che i semi, se "addestrati" nel modo adatto, potessero produrre un raccolto abbondante anche nel clima siberiano. Era tutta una falsificazione a vantaggio di Stalin.

L'ingegneria della cellula, all'opposto, ha sottovalutato il ruolo della "cultura", cioè dell'ambiente naturale in cui si trova la cellula. Oggi si concepiscono i geni come entità autonome e gli si attribuisce un'importanza decisiva, sbagliando nella direzione opposta.

In un articolo per il «New York Times», lo zoologo di Harvard Stephen Jay Gould ha fatto riferimento alla Legge di von Baer in una discussione sulla ricerca sulle cellule staminali. Von Baer, che visse in Germania e in Russia nel diciannovesimo secolo, formulò «il principio centrale dello sviluppo embriologico». L'organismo in via di formazione diventa sempre più differenziato. Non c'è più «alcuna possibilità di tornare indietro, una volta

che il progetto, partendo da un'ampia massa di potenzialità, si sia completato». La legge «per ora non ci lascia altre alternative che le cellule staminali embrionali», ha scritto Gould. Può darsi che abbia ragione a dire che non si possono far tornare indietro le cellule staminali dalla strada che hanno imboccato.

Il vero scopo di Gould, tuttavia, era quello di ripetere una famosa osservazione fatta da von Baer in tarda età, secondo cui tutte le idee nuove e importanti «devono passare attraverso tre stadi: prima rifiutate come assurde, poi respinte perché contrarie alla religione, e infine riconosciute come vere»[16].

La vicenda delle cellule staminali suggerisce che oggi le nuove idee vengono recepite in una maniera piuttosto differente: prima esaltate come vere, poi rafforzate dall'opposizione religiosa, e infine riconosciute come false.

16. GOULD S.J., "What Only the Embryo Knows", in «New York Times», 27 agosto, 2001.

10.
Una mappa verso il nulla

ALCUNE QUESTIONI CONTROVERSE trattate in questo libro, come la necessità di ritornare al DDT, potrebbero diventare opinioni dominanti. Altre stanno facendo passi in questa direzione. L'energia nucleare, ad esempio, sta diventando rapidamente una causa "verde". Altre ancora, come le cellule staminali e soprattutto il riscaldamento globale, sono oggetto di accesi dibattiti. Anche la polemica sulla teoria evoluzionista ha conquistato improvvisamente le prime pagine dei giornali.

Alcune vicende, all'opposto, hanno volato sotto i radar, senza suscitare clamori e senza che nessuno ne parlasse. Ma ci sono anche delle sorprese negative. Un esempio lampante è il Progetto Genoma Umano, che non sta funzionando come previsto.

Lo sapevi che...?

* Gli investitori e i contribuenti hanno speso milioni di dollari, o forse miliardi, nell'ingegneria genetica senza successo.
* Quando venne completato il Progetto Genoma Umano, migliaia di geni già brevettati da società private risultarono inesistenti.
* I difetti genetici che causano le malattie ereditarie come la fibrosi cistica erano conosciuti molto prima che partisse il Progetto Genoma Umano.

L'ingegneria genetica ha cominciato ad apparire realizzabile negli anni Settanta, quando si dimostrò che i virus "fagi" potevano spezzare il DNA dei batteri. In questo modo si scoprirono dei

nuovi metodi per ricombinare il materiale genetico. A volte dei segmenti del DNA, i geni, subiscono delle mutazioni e non funzionano correttamente. Questi segmenti disfunzionali oggi possono essere sostituiti, almeno in teoria, da nuovi segmenti che funziono nella maniera giusta.

Questa lontana possibilità divenne ben presto presentata come "una nuova era della medicina". I giornali furono invasi da discorsi sui nuovi progressi realizzabili grazie alla "ricombinazione del DNA". Alla conferenza di Asilomar del 1975 un gruppo di influenti scienziati redasse le norme di autoregolamentazione per garantire la sicurezza nella ricombinazione del DNA. Il Progetto Genoma Umano venne presto avviato e l'entusiasmo non conobbe limiti. Da quello che si diceva, la medicina stava per essere radicalmente trasformata.

Uno dei principali predicatori del nuovo vangelo era W. French Anderson dell'Università della California Meridionale, il quale scrisse sulla rivista «Scientific American» che la nuova tecnologia genetica «avrebbe rivoluzionato la medicina». In passato c'erano state tre rivoluzioni. La prima con l'igiene e la sanità pubblica, la seconda con l'anestesia chirurgica, la terza con la vaccinazione e gli antibiotici. La terapia genica sarebbe stata la quarta rivoluzione. Il trasferimento di geni selezionati «può potenzialmente curare o alleggerire la maggior parte dei problemi di salute», scrisse Anderson. «Quasi tutte le malattie sono causate infatti da uno o più geni che non funzionano correttamente»[1].

Non c'era alcuna garanzia sull'origine genetica di «quasi tutte le malattie», ma centinaia di ricercatori cominciarono a ripetere la stessa cosa. Un consenso generalizzato, come abbiamo visto a proposito del clamore per le cellule staminali, ha la capacità di diventare irresistibile, e molti ci cascano.

Oggi qualcuno sta iniziando però a domandarsi se la terapia genica diventerà mai una realtà, dato che dopo trent'anni di sperimentazioni non ha avuto quasi nessun successo (ritornerò sull'unica eccezione). La rivoluzione della medicina, promessa tante volte, è diventata una sorta di rincorsa all'arcobaleno, che si trova sempre oltre l'orizzonte, o vent'anni nel futuro.

1. ANDERSON W.F., "Gene Therapy", in «Scientific American», settembre 1995.

«Entro vent'anni», profetizzava Anderson nel 1995, la terapia genica «sarà usata regolarmente per mitigare, e perfino guarire, molti disturbi». Il direttore dell'Istituto Nazionale di Ricerca sul Genoma Umano, Francis S. Collins, ha previsto che nel 2010 «ci saranno dei trattamenti preventivi per dozzine di comuni malattie genetiche». Finora non si sono visti, ma il bilancio del suo istituto finanziato dai contribuenti è salito da 27 milioni di dollari nel 1988 ai 500 milioni di oggi.

Nel giugno del 2000 J. Craig Venter della Celera Genomics e Francis S. Collins furono invitati dal presidente Clinton alla Casa Bianca. I titoli erano su tutte le prime pagine: gli scienziati avevano preparato un "piano di lavoro" sull'"intero codice genetico umano", che venne paragonato alle scoperte di Newton e allo sbarco sulla Luna nel 1969. "Inizia una nuova era", titolava il «New York Times». L'immagine della doppia elica del DNA era ovunque.

L'annuncio «ha segnato la fine di un duro sforzo internazionale, durato dieci anni e costato 2 miliardi di dollari, per identificare e mettere in ordine tutte le 3,1 miliardi di molecole del DNA che risiedono virtualmente in ogni cellula umana», scrisse il «Washington Post»[2].

Il genoma viene decodificato, per la seconda volta

Come finì la vicenda? Venter e Collins ricomparvero in pubblico nel febbraio successivo con un genoma più completo. Duecentocinquanta giornalisti si ammassarono nella sala da ballo di un hotel di Washington, dove il famoso scienziato James Watson e il senatore del New Mexico Peter Dominici salutarono il pubblico. Insieme a Francis Crick, Watson aveva scoperto la struttura "a doppia elica" del DNA, la lunga molecola nella quale sono situati tutti i geni. Le scoperte di Venter e Collins vennero presto pubblicate, con una comica abbondanza di coautori, sulle riviste «Nature» e «Science».

Nel suo discorso d'apertura rivolto ai mass media, il senatore Domenici disse dal podio che James Watson gli aveva sugge-

2. "DNA Mapping Milestone Heralded", in «Washington Post», 27 giugno 2000.

rito di ricordare che questo progetto era stato guidato dal Congresso. «Ed è proprio vero», aggiunse il senatore. «Questo progetto, dato il sistema di governo americano, è veramente figlio del Congresso».

C'era una nuova importante notizia da comunicare. In precedenza il numero dei geni umani era stato stimato in circa 100.000 o al massimo 150.000. In un suo articolo «Scientific American» aveva fatto riferimento alla decifrazione dei «circa 100.000 geni che compongono il genoma umano». Venter e Collins avevano contato però solo 30.000 o forse 35.000 geni. Abbiamo «solo il doppio dei geni di un moscerino della frutta, o di un umile verme nematode. Che delusione!», disse Erica Lander, direttore della ricerca sul genoma all'istituto Whitehead di Cambridge, nel Massachussets, che è finanziato dall'Istituto Nazionale della Sanità.

I giornalisti si eccitarono a questa frase, che finì sulla Radio Pubblica Nazionale.

La notizia aveva un'altra implicazione, che non è stata ancora pienamente recepita. Il modo di funzionamento dei geni «deve essere molto più complicato del meccanismo insegnato finora», scrisse il «Washington Post» quasi sottovoce, come se stesse parlando di un lutto di famiglia. Se il nuovo numero di geni era corretto, i manuali di genetica dovevano essere riscritti. Il pensiero innominabile sorse spontaneo: i successi terapeutici sarebbero stati molto più ardui da realizzare di quanto previsto. Forse nessuno se l'era immaginato.

Nella dichiarazione d'apertura di Craig Venter c'era la bomba. Dall'incontro alla Casa Bianca di soli otto mesi prima, disse,

> la nostra comprensione del genoma umano è cambiata negli aspetti fondamentali. Il piccolo numero di geni, forse 30.000, rafforza l'idea che noi non siamo cablati come dei computer. Adesso sappiamo che la nozione secondo cui un gene conduce a una proteina, e forse a una sola malattia, è falsa. Da un singolo gene derivano molte sostanze proteiche differenti, che possono cambiare radicalmente una volta prodotte. Ci sono probabilmente delle altre aree, oltre ai geni, responsabili della complessità che vediamo nel nostro corpo. Ora sappiamo che l'ambiente che agisce sui nostri stadi biologici ha la stessa importanza del codice genetico nel determinare il modo in cui siamo fatti[3].

Il vecchio dogma, radicato nei libri di testo per sessant'anni e prevalente fino ai giorno nostri, era che ogni singolo gene producesse ogni singola proteina. George Beadle e Edward Tatum vinsero nel 1958 il premio Nobel per aver formulato questa dottrina, che di solito suona come "un gene, un enzima", ma dato che un enzima è uno speciale tipo di proteina, il significato è lo stesso. Ora, di fronte ad alcuni dei più eminenti biologi molecolari del paese e a tutta la tribù mediatica, Venter stava svelando che le proteine potrebbero essere dieci volte più numerose dei geni, dato che abbiamo "forse 300.000 proteine".

Muovere i geni come pedine

«Quando qualcuno oggi parla di ingegneria genetica, in realtà scherza. È come se dicesse: "Muovo un gene da un organismo all'altro e prego che funzioni"».

MICHAEL ELLISON, biologo dell'Università dell'Alberta, nell'inserto scientifico del «New York Times», 16 agosto 2005.

Il genoma consiste in una sequenza di quattro basi nucleotidiche, simboleggiate dalle lettere A, C, G, T. Le basi presenti nel genoma sono in tutto 3,1 miliardi. Oltre il 98 per cento di questa immensa sequenza, che non sembra svolgere alcun ruolo, è stata svalutata per anni come "DNA spazzatura". I genetisti si rassicuravano tra di loro dicendo che queste serie casuali e irrilevanti, scritte in un linguaggio incomprensibile composto da milioni di lettere, non servivano a niente di particolare. Era solo materiale di scarto accumulato durante la nostra storia evoluti-

3. Discorso d'apertura di Venter alla conferenza stampa di Washington, 12 febbraio 2001.

va, e venne interpretata come una prova dell'evoluzione (infatti, perché un Dio progettista dovrebbe essere così trasandato da lasciare tutta quell'immondizia in giro?)

Né Collins né Venter, comunque, accettarono l'argomento del DNA-spazzatura. Entrambi dissero che non possiamo attribuirgli nessun ruolo solo perché non sappiamo quale sia. Di recente l'argomento secondo cui la maggior parte del DNA è "spazzatura" è finito a sua volta nel pattume. Alcuni articoli usciti su «Science» nel 2003 ammettevano che i ricercatori stavano scovando «dell'oro tra i rifiuti»[4], e che questo era positivo per il progetto sul genoma. Ma con tutte queste basi aggiuntive in gioco, il compito degli ingegneri genetici è diventato centinaia di volte più complicato.

I segmenti intermittenti "in linguaggio cifrato" che si incontrano sul DNA sono detti geni, e sono quelli che forniscono le istruzioni per la produzione delle proteine del corpo. Nelle persone affette da malattie ereditarie alcune di queste proteine sono difettose (o assenti). La nuova scienza genomica individuerebbe quindi i geni difettosi lungo la sequenza del DNA e li sostituirebbe con quelli intatti, che tornerebbero a produrre la giusta proteina. Questa era la teoria.

Ora però ci dicono che i geni non sono semplici "sequenze", cioè segmenti contigui di DNA recanti ciascuno un messaggio, ma combinazioni di segmenti separati presenti in tutto il genoma. Tra di loro si trovano dei segmenti intermedi che possono essere tolti, o che non possono essere tolti, oppure che possono essere tolti in certi momenti e non in altri. Le parti rilevanti codificate (dette exoni, all'opposto delle parti intermedie, chiamate introni), possono essere messe insieme in numerosi modi differenti per inviare diversi messaggi e creare le diverse proteine richieste per l'occasione.

Alla conferenza stampa venne chiesto a Francis Collins se il numero ridotto dei geni avrebbe reso più facili o più difficili i progressi scientifici. «Direi più facili», disse. Ogni ricerca di un gene equivale a trovare un ago in un pagliaio, e «indovina un po', il pagliaio è diventato tre volte più piccolo».

4. Si veda "Not Junk After All", in «Science», 23 maggio 2003; "Spinning Junk Into Gold", in «Science», 13 giugno 2003.

Lo disse però in maniera visibilmente impacciata, e per rispondere a una domanda simile sull'interazione delle combinazioni non riprese la metafora del pagliaio. Craig Venter disse più semplicemente che «l'espansione di dieci volte» del numero delle proteine paragonato al numero dei geni «indica un aumento di complessità».

Le cose stanno sicuramente così.

Immaginatevi che i servizi segreti scoprano dei messaggi in codice inviati da una spia. In un primo tempo suppongono che il compito di decodifica sia chiaro e lineare. Ma ad un'indagine più attenta si accorgono che il messaggio significa una cosa se il segnale è stato ricevuto e si è intervenuti su di esso, un'altra cosa se è stato ricevuto e non si è agito su di esso, un'altra cosa ancora se l'apparato ricevente non è acceso e così via. Piuttosto che un codice, abbiamo qualcosa che assomiglia alle regole di un complesso gioco interattivo, con cicli di reazione e circuiti interni ai circuiti. Inoltre succedono molte cose dentro la cellula ma *all'esterno* del genoma, nel regno fuori moda della citogenetica. I genetisti stipendiati dall'Istituto Nazionale della Sanità non ci avevano mai pensato, perché avevano immaginato che attenendosi alle quattro basi nucleotidiche avrebbero "digitalizzato" con precisione il problema. I computer avrebbero autonomamente lavorato al posto dei ricercatori ventiquattro ore su ventiquattro, risolvendo tutti i misteri mentre loro dormivano.

Il nuovo numero di geni creò molto imbarazzo. Al tempo dell'incontro alla Casa Bianca David Baltimore, presidente del Caltech e vincitore nel 1975 del premio Nobel per la medicina (grazie ai suoi lavori sulla biologia molecolare) aveva scritto un articolo per il «New York Times» che si intitolava: "50.000 geni dei quali sappiamo (quasi) tutto"[5]. In realtà in quel periodo gli scienziati comprendevano appena il genoma, ma per generare un consenso generale ogni piccola certezza di un Nobel aiutava. «Gli esseri umani non hanno più segreti genetici; i nostri geni sono libri aperti che tutti possono leggere», scrisse Baltimore. Otto mesi dopo, nel numero di «Science» che annunciava la nuova analisi sul genoma umano, scrisse (più sobriamente):

5. «New York Times», 25 giugno 2003.

Aspettiamo col fiato sospeso di vedere il genoma dello scimpanzé, ma conoscendo il numero limitato dei geni umani non credo che avremo molto da imparare, da una semplice comparazione genomica tra l'uomo e lo scimpanzé, sull'origine del linguaggio, sullo sviluppo dei lobi frontali e del pollice opponibile, sull'avvento della posizione eretta o sulle fonti delle capacità di ragionamento astratto. Sembra più probabile che queste caratteristiche e abilità siano derivate soprattutto da sottili cambiamenti... che non sono facilmente visibili ai nostri computer, e che richiederanno molto più studio sperimentale per chiarirle. Potrebbe essere necessario un altro mezzo secolo di lavoro di un esercito di biologi prima che venga pienamente delucidato questo passaggio chiave dell'evoluzione[6].

Non è nei geni? Lo avevamo sempre saputo...

Il vecchio sogno di ridurre la biologia alla fisica, di credere che qualcosa di semplice, come i quattro nucleotidi su un filamento, potessero spiegare la vasta complessità di un corpo umano (o di ogni altro organismo), aveva subíto un duro colpo. Molte compagnie biotecnologiche erano state sviate dall'idea che bastasse solo disporre di computer ultrapotenti. Questo errore era simile a quello commesso dallo scienziato tedesco dell'Ottocento Ernst Haeckel, il quale aveva liquidato la cellula come un "semplice piccolo grumo" di protoplasma. Oggi sappiamo che la cellula è una minuscola fabbrica spaventosamente complessa, che non assomiglia ad un semplice grumo più di quanto una fabbrica di semiconduttori assomigli ad un castello di sabbia fatto dai bambini sulla spiaggia.

Entro pochi mesi dalla conferenza stampa la parola "genomica" iniziò a scomparire, per essere sostituita da "proteomica". Il "proteoma" è una cosa molto più complessa, perché le proteine non sono solo sequenze uni-dimensionali di dati, ma insiemi complessi di aminoacidi uniti compattamente sulle tre dimensioni. Inoltre nessuno sa come ottengono le istruzioni per unirsi tra loro.

6. «Nature», 15 febbraio 2001.

Qualche titolo di giornale

"Il codice genetico della vita umana è stato decifrato dagli scienziati" («New York Times», 27 giugno 2000, prima pagina)

"Rallegratevi! Il genoma è stato decodificato" («Wall Street Journal», 24 febbraio 2002)

"Il genoma è stato mappato. Adesso vuole il profitto" («New York Times», 24 febbraio 2002)

"Il sogno non realizzato cinquant'anni dopo; la debacle della terapia genica pone una coltre di dubbi sul settore" («Washington Post», 28 febbraio 2003, prima pagina)

"Ancora una volta gli scienziati dicono che il genoma umano è completo" («New York Times», 15 aprile 2003)

Francis Crick era stato invitato all'evento organizzato all'hotel di Washington, ma al suo posto mandò una videocassetta registrata in cui diceva: «Quello che è avvenuto nella biologia molecolare ha superato le nostre previsioni. L'ultimo sviluppo potrebbe avere un enorme impatto sulla medicina». Tuttavia sembrava preoccupato, e sperava che nel complesso le nuove notizie fossero «più buone che cattive».

Successivamente la folla si accalcò attorno a James Watson, che malgrado l'età era ancora una star che godeva della sua popolarità. Erano passati quarantotto anni dalla sua pubblicazione sulla doppia elica insieme a Crick. Gli chiesero se un solo gene poteva realmente generare dieci proteine.

«Alcuni geni possono dar vita a cinquanta differenti proteine», rispose.

Nessun problema! Era imperturbabile, nel pieno controllo di sé. Il suo comportamento indicava che la nuova scoperta riguardante i geni e le proteine sarebbe stata integrata senza difficoltà nel patrimonio di conoscenze della biologia molecolare. Le più

alte autorità scientifiche erano rimaste impassibili, ma chi sperava in un uso medico iniziò a corrugare la fronte.

I giornalisti non lasciarono cadere la storia. La presentarono in questo modo: c'era stata una "gara" tra Venter (del settore privato) e Collins (del governo) per completare il genoma (i rivali avevano messo in scena un'alleanza, e da qui la loro apparizione congiunta). Mettendo al centro della vicenda la rivalità, i giornalisti favorivano implicitamente l'idea che i due rivali gareggiassero per portare a termine un compito che avrebbe realmente rivoluzionato la medicina.

Al momento non pare così.

Geni senza valore

C'era un'altra ragione d'imbarazzo, ma su un piano differente. Anche dopo la conferenza stampa il dr. William Haseltine dell'Human Genome Sciences assicurò al «Boston Globe» che i geni dovevano essere 120.000 geni. Come "dovevano"? Le migliori menti della genetica mondiale ne avevano saltati decine di migliaia nella fretta di realizzare la mappa completa, disse Haseltine. Forse avevano tralasciato «due terzi dei geni esistenti». Venter, Collins e compagnia erano «colpevoli di aver fatto della scienza priva di rigore, e di averne tratto delle conclusioni inaccurate». Il loro scenario era pieno di "grossi buchi"[7].

Haseltine, insegnante alla Scuola Medica di Harvard, dove aveva studiato sotto la guida del premio Nobel Walter Gilbert, era diventato ricco dopo aver fondato la Human Genome Sciences nel 1992, accumulando più di 300 milioni di dollari in azioni e opzioni. Spettò ad Andrew Pollack del «New York Times» il compito di riassumere il punto chiave della vicenda: i geni già brevettati non esistevano:

> Incyte Genomics pubblicizza l'accesso a 120.000 geni umani, compresi 60.000 non disponibili da altre fonti. Human Genome Sciences dice di aver identificato 100.000 geni umani, e Double Twist da 65.000 a 105.000. Affymetrix vende dei frammenti di analisi del DNA contenenti 60.000 geni[8].

7. "Biotech CEO Says Map Missed Much of Genome", in «Boston Globe», 9 aprile 2001.

Questi brevetti «potrebbero perdere valore», aggiunse Pollack, o forse non valere più nulla.

Craig Venter disse al giornale londinese «Observer» che il presidente di una società di biotecnologie gli aveva fatto una telefonata angosciata, perché aveva già concluso un accordo con la compagnia farmaceutica SmithKline Beecham per la vendita dei dettagli di 100.000 geni. «Dove li trovo i rimanenti?», chiese l'uomo.

Secondo alcune voci isolate, la mania dei geni dell'America di fine ventesimo secolo era paragonabile alla tulipanomania dell'Olanda del diciassettesimo secolo. La maggior parte degli osservatori però stettero zitti. I giornalisti non volevano perdere l'accesso alle loro fonti, gli scienziati non volevano perdere i loro finanziamenti, gli investitori non volevano perdere i loro investimenti, anche se per alcuni di loro fu inevitabile. I direttori fecero bene la loro parte, e la banda suonò la musica richiesta. Durante il cinquantesimo anniversario della scoperta della doppia elica del DNA, Eric Lander del Whitehead Institute disse che Watson e Crick avevano scoperto "il segreto della vita". E aggiunse che oggi, con il genoma umano decodificato (nuovamente), «Abbiamo davanti a noi il libro d'istruzioni della medicina»[9].

Non ancora, ahimè.

Lander era la dimostrazione vivente che l'orgoglio che gli scienziati imputano alla razza umana alligna più facilmente in loro stessi. Non era prevedibile che la "formula" per creare una cosa così complessa come l'essere umano fosse a sua volta straordinariamente complessa? Pensare il contrario è stato un tipico atteggiamento di superbia della scienza moderna.

In realtà gli ostacoli scientifici alla preannunciata rivoluzione erano stati scoraggianti fin dal principio. Prima della vicenda

8. POLLACK A., "Double Helix with a Twist; Do Fewer Genes Translate Into Fewer Dollars?", in «New York Times», 13 febbraio 2001.

9. Eric Lander su *News Hour*, PBS, 25 aprile 2003.

del conteggio dei geni i *leader* del settore avevano ben chiara la difficoltà dei problemi. Successivamente però molti di loro iniziarono a credere a quello che dicevano ai giornali.

Il problema irrisolto

Esistono due tipi di mutazioni nel genoma. Le prime sono quelle della *linea germinale*. Le mutazioni sono già presenti nell'embrione subito dopo la fertilizzazione dell'uovo, e quando le cellule iniziali si dividono per formare l'intero corpo la mutazione iniziale viene clonata (cioè copiata) in tutte le cellule dell'organismo. Nessuno sa quante cellule ci sono in un corpo: alcuni dicono cento trilioni, altri tre volte tanto! Immagina diecimila volte il numero degli esseri umani che oggi vivono sulla terra, e avrai una stima per difetto del numero delle cellule presenti nel corpo umano.

Nel corpo già formato le cellule continuano a dividersi, con una frequenza che dipende dal posto in cui si trovano. Questa divisione cellulare, detta mitosi, si verifica di frequente nella pelle e nello stomaco, raramente nei muscoli, mai (o quasi mai) nel cervello. In tutte le cellule possono però verificarsi delle mutazioni, casualmente o forse per altre ragioni: ad esempio, quando i raggi ultravioletti o le radiazioni colpiscono una cellula, danneggiandone il DNA. Queste ultime mutazioni sono dette *somatiche*, e insorgono solo nelle poche cellule colpite, oltre che eventualmente nelle loro cellule "figlie".

Le vere malattie genetiche – le uniche di cui tutti abbiamo sentito parlare, come l'anemia falciforme, la fibrosi cistica e la distrofia muscolare – sono causate da mutazioni della linea germinale. Queste mutazioni sono sorte per caso nelle copie di un particolare gene che l'infante ha ereditato sia dalla madre sia dal padre. La mutazione si manifesta allora in ciascuna cellula del corpo, dando origine alla malattia. Queste malattie sono pertanto causate effettivamente da un difetto del genoma. Possono essere paragonate ai quei rari casi in cui un singolo errore tipografico altera il significato di un testo (ma la maggior parte dei "refusi" sono immediatamente riconoscibili come tali; provocano imbarazzo nel correttore di bozze ma non sono d'impedimento alla comprensione).

La natura ereditaria di queste malattie era nota prima del Progetto Genoma Umano, perché era stata tracciata la loro storia famigliare. In alcuni casi era conosciuta anche la natura e l'esatta posizione (sui cromosomi) della mutazione, prima del Progetto Genoma. Per esempio, il deficit genetico che dava origine all'anemia falciforme era già conosciuto cinquant'anni fa.

«Avevamo il nostro gene già nel 1989», ha dichiarato al «Wall Street Journal» il dr. Robert Beall, presidente della Fondazione Fibrosi Cistica, nel 1999. Due anni dopo il giornale riportò questo titolo in prima pagina: "Mistero irrisolto. Il gene della fibrosi cistica era già stato scoperto 12 anni fa. Dov'è allora la cura?"[10]

«I medici si sono messi sulle tracce dei meccanismi della malattia, scoprendo alcuni indizi, ma la maggior parte delle volte sono finiti in un vicolo cieco», continuava il titolo. La terapia genica per i diecimila americani malati di fibrosi cistica non è ancora stata sviluppata. In altre parole, per quanto riguarda la fibrosi cistica la "scoperta sensazionale" della mappatura del genoma c'era già stata sedici anni fa, senza produrre alcun effetto. L'anemia falciforme si cura solamente con le terapie non genetiche, così come le altre malattie ereditarie.

In questi casi, come ho già detto, i difetti genetici si verificano in ogni cellula. Il grande problema dell'ingegneria genetica è quello di mettere il gene "corretto" in un numero di cellule sufficiente a fare la differenza, ma non è stato ancora risolto. Le malattie genetiche di questo tipo sono centinaia, ma sono rare, perché colpiscono solo l'uno per cento circa della popolazione. Nei casi più gravi, come la fibrosi cistica, sono rari quasi per definizione, perché chi ne soffre solitamente muore prima di avere figli.

Si dice pertanto che queste malattie «non hanno valore commerciale». Non si fa molto denaro curandole. Malgrado ciò, centinaia di milioni di dollari sono stati spesi dalle istituzioni filantropiche per localizzare i difetti genetici che le provocano.

10. "Cystic Fibrosis Gave Up Its Gene 12 Years Ago", in «Wall Street Journal», 11 giugno 2001.

Anche queste ricerche non hanno però dato molti frutti, a parte lo *screening*, che può servire per avvisare le coppie, quando entrambi hanno dei difetti genetici recessivi, che potrebbe nascere un figlio con una malattia ereditaria.

La biotecnologia non può aspettarsi grandi profitti dalle malattie che colpiscono solo poche migliaia di persone. Per questo da qualche anno la terapia genica si è silenziosamente orientata verso la cura di malattie più comuni e potenzialmente più profittevoli: il cancro, la malattie del cuore, il Parkinson e l'Alzheimer. Il laboratorio di Collins presso l'Istituto Nazionale della Sanità si è impegnato in una «ricerca massiccia ed estremamente complicata» dei geni che provocano il diabete negli adulti (di tipo II), e questa è diventata ben presto la nuova causa celebre per i cacciatori di geni.

Tuttavia, l'idea che queste condizioni, che nell'aggregato colpiscono quasi l'intera razza umana, siano causate dallo stesso tipo di "errore d'ortografia" genetico chiaro e isolato che spiega l'anemia falciforme o la fibrosi cistica, era puramente speculativa. Oggi sembra del tutto sbagliata. Il cancro è il caso più rilevante, ma tratterò questo argomento esplosivo nel prossimo capitolo.

Poniamo ora che queste malattie siano veramente genetiche. Supponiamo di sapere esattamente quale sia l'errore, e concediamo caritatevolmente che la nostra conoscenza provenga dal Progetto Genoma Umano. Perché non siamo ancora in grado di curarle?

La terapia genica sui bambini affetti da SCID

L'ingegneria genetica non ha avuto "quasi" nessun successo, ho detto in precedenza. Esiste infatti un'unica eccezione. Nell'aprile 2000 venne riportata la notizia che, in un ospedale francese, la terapia genica aveva avuto successo su due bambini piccoli affetti fin dalla nascita da un disturbo al sistema immunitario pericoloso per le loro vite. Avevano sempre vissuto insieme dentro una "campana" protettiva sterile, ma un anno dopo entrambi conducevano una vita normale. Il titolo del «Washington Post» era: "La terapia genetica cura apparentemente due persone. L'impresa dell'*équipe* francese sarebbe la prima in assoluto"[11]. La malattia viene chiamata SCID, un acronimo che sta per immunodeficienze combinate gravi. Un singolo gene difettoso disabilita le cellule T, che permettono al corpo di resistere alle infezioni.

Qual è il prossimo?

«La reazione alla scoperta che gli esseri umani non possiedono molte più informazioni genetiche delle piante e dei vermi ha rappresentato una chiamata ad un progetto ancor più grandioso. Oggi i biologi molecolari sono d'accordo che il genoma non era l'obiettivo giusto e che adesso occorre studiare il "proteoma", l'insieme completo di tutte le proteine costruite da un organismo. L'essere umano, così complesso, deve sicuramente avere diverse proteine in più di una piccola pianta di fiori. I devoti al progetto genoma hanno continuato ad assicurarci che sono i geni che fano le proteine. Quindi, se avessimo conosciuto tutti i geni, avremmo conosciuto anche tutte le proteine. Naturalmente oggi dicono di sapere da sempre che non sono i geni a fare le proteine».

LEWONTIN R., "After the Genome. What Then?", in «New York Review of Books», 19 luglio 2001.

Non dimentichiamoci che, per fare la differenza, occorre inserire il gene corretto in un numero sufficiente di cellule. Ovviamente non si può fare con una cellula alla volta, e in tutti i casi l'agente preferito, chiamato "vettore", è un virus bloccato o comunque inoffensivo. I virus cercano di infettare il maggiore numero di cellule possibile, ma in questo caso "transfettano" qualcosa di buono nel corpo: il gene assente ma decisivo.

Normalmente un virus invasore viene percepito come un "estraneo" e incappa in un serio ostacolo: il sistema immunitario del corpo. Ma questo era proprio ciò che ai due infanti affet-

11. "Gene Therapy Apparently Cures 2", in «Washington Post», 28 aprile 2000.

ti da SCID mancava; per questa ragione dovevano essere protetti all'interno di una bolla sterile. Questa situazione li rendeva dei perfetti destinatari per la terapia genica. Quelli però che soffrono di malattie genetiche che lasciano intatto il sistema immunitario, come la fibrosi cistica, non sono così fortunati. Il "ministero della difesa" del corpo umano eliminerà gli invasori, anche se si tratta di una missione di salvataggio.

Il «New York Times» parlò dell'impresa medica parigina come di un «risultato sensazionale in un campo che ne ha disperatamente bisogno». Con una certa asprezza, l'articolo di commento del quotidiano continuava: «Il successo francese arriva dopo un decennio di speranza, propaganda esagerata e avventatezza, durante il quale i terapisti genetici hanno ripetutamente lasciato intendere di essere ad un passo dal miracolo medico, per poi vedere i loro tentativi frustrati dal fallimento o dalla morte del paziente»[12] (Jesse Gelsinger, un adolescente sottoposto a terapia genica presso l'Università della Pennsylvania, era morto nel 1999).

Purtroppo l'ottimismo per il risultato francese era mal riposto. Tre anni dopo, in un articolo intitolato "Il sogno non realizzato cinquant'anni dopo", Rick Weiss del «Washington Post» riportò il seguito della vicenda di Parigi. La cura, scrisse,

> ha innescato una forma di leucemia molto grave, nella quale i globuli bianchi si moltiplicano senza controllo. Si sono dovuti sottoporre i due ragazzi a chemioterapia, per uccidere quelle stesse cellule sanguigne di cui avevano disperatamente bisogno. Il problema ha bloccato dozzine di esperimenti sulla controversa terapia genica, e ha messo in dubbio la possibilità di curare le malattie immettendo nelle persone dei nuovi geni. Per una spiacevole coincidenza, la spiegazione della *débâcle* costituirà l'argomento centrale dell'incontro della Food and Drug Administration che si tiene oggi, esattamente cinquant'anni dal giorno in cui James Watson e Francis Crick inaugurarono l'era moderna della medicina genetica deducendo, con l'aiuto di un plastico, la struttura tridimensionale del DNA[13].

12. "Scientists Report the First Success on Gene Therapy", in «New York Times», 28 aprile 2000; e l'editoriale.

13. WEISS R., "Dream Unmet After 50 Years", in «Washington Post», 28 febbraio 2003.

Abbiamo scoperto le sequenze del genoma del topo, del ratto, del moscerino della frutta, dello scimpanzé, del pesce palla e del lievito, ma non ci sono servite a molto. I computer continuano a sfornare i loro dati senza senso. Il totale dei geni umani è sceso sotto i 30.000. Nel 2003 avevamo raggiunto «i livelli della pianta della senape» e stavamo «avvicinandoci ai territori del moscerino della frutta», ha scritto la commentatrice del «Wall Street Journal» Sharon Begley[14]. È chiaro che la quantità (25.000 è l'ultimo numero uscito) è irrilevante. Sarebbe come credere che il cinese sia la lingua più sofisticata perché i suoi ideogrammi sono di gran lunga più numerosi delle ventisei lettere dell'alfabeto.

Venter vince alla lotteria e parte per la Polinesia

Il codice genetico non è stato ancora compreso, a dispetto dei titoli dei giornali. «Ci vorranno decenni, se non secoli, per comprendere completamente il linguaggio del codice genetico», ha scritto James Shreeve verso la fine del suo libro *The Genome War: How Craig Venter Tried to Capture the Code of Life and Save the World* ("La guerra del genoma. Come Craig Venter ha cercato di decifrare il codice della vita e di salvare il mondo")[15].

Secoli! Può darsi che sia vero, ma non è quello che dicevano nel 1999.

Il consiglio di amministrazione della Celera Genomics ha licenziato Craig Venter nel gennaio 2002. Le cose non erano andate secondo i piani. Le quotazioni della Celera avevano raggiunto il massimo di 276 dollari per azione all'inizio del 2000, dopodiché declinarono bruscamente. Alla fine del settembre 2005 un'azione valeva 11 dollari.

Venter se ne andò con una buonuscita di 100 milioni di dollari, e fondò una società senza scopo di lucro, la J. Craig Venter Science Foundation. Si è messo così nella condizione di poter fare, in nome della scienza, tutto quello che vuole. Quando James

14. BEGLEY S., "Science Journal", in «Wall Street Journal», 23 maggio 2003.

15. SHREEVE J., *The Genome War*, Knopf, New York 2004, p. 362.

Shreeve lo raggiunse sul suo yacht nella Polinesia francese, Venter «non era più un "quasi miliardario" ma era ancora abbastanza ricco da permettersi di trascorrere un giorno di shopping sull'isola comprando una villa del valore di 5 milioni di dollari». Stava facendo un giro intorno al mondo «spassandosela bene e prendendosi una bella abbronzatura»[16].

Un libro che non vogliono farti leggere

LEWONTIN R., *It Ain't Necessarily So: The Dream of the Human Genome and Other Illusions*, New York Review of Books, New York 2001 (trad. it. *Il sogno del genoma umano e le altre illusioni della scienza*, Laterza, Roma-Bari 2002).

Venter non ha perso la sua capacità di captare le nuove mode, e oggi sta cercando di salvare la biodiversità a vantaggio dell'intera umanità. Pesca dei pezzi di flora marina esotica allo scopo di preservare il loro DNA. Tutti questi dati vengono inseriti in un computer. Edward O. Wilson di Harvard fa parte del suo comitato scientifico e dice cose lusinghiere sul suo conto: «Questo ragazzo pensa in grande e agisce di conseguenza. Venter è uno dei primi a studiare seriamente questo mondo sconosciuto, di enorme importanza, nella sua totalità»[17].

Lo stesso Venter ha fatto delle dichiarazioni al mondo che saranno probabilmente ignorate: «Grazie a questo studio saremo in grado di fare estrapolazioni su tutta la vita».

Per quanto riguarda i bambini francesi malati di SCID, la cura non ha funzionato perché il sistema raffazzonato di trasporto virale può depositare i nuovi geni ovunque in maniera casuale. Le analisi successive hanno dimostrato (in un caso) che il gene

16. *Ivi*, p. 360.

17. SHREEVE J., "Craig Venter's Epic Voyage to Redefine the Origin of Species", in «Wired», agosto 2004.

in arrivo ha disturbato un altro gene, il quale può reagire sviluppando il cancro. Questi geni che possono potenzialmente causare il cancro sono chiamati "oncogeni".

Il dogma radicato nell'Istituto Nazionale della Sanità e fra gli specialisti del settore, infatti, è che i geni che hanno subíto una mutazione siano la causa del cancro. Esistono tuttavia ragioni per dubitare di questa teoria. Se fosse sbagliata, sarebbe il più grande errore medico del ventesimo secolo. Affrontiamo questo argomento nel prossimo capitolo.

11.
Il grande errore del cancro

IN UN LIBRO CHE PARLA DEL GENE come icona culturale si legge che oggi i geni «vengono chiamati in causa per spiegare l'obesità, la criminalità, la timidezza, la capacità di orientamento, l'intelligenza, le inclinazioni politiche e gli stili preferiti nel vestire». Ci sono i geni egoisti, i geni edonisti, i geni della violenza, i geni della celebrità, i geni dell'omosessualità, i geni di chi passa tutto il tempo incollato alla televisione, i geni della depressione, i geni del genio, i geni del risparmio e perfino i geni della trasgressione[1].

Lo sapevi che...?

* Il presidente Nixon dichiarò la guerra al cancro nel 1971, ma da allora non c'è stato praticamente nessun miglioramento nella mortalità.
* Per trent'anni l'Istituto Nazionale per il Cancro ha seguito solo una teoria sulle origini del cancro.
* Le cellule umane normali hanno quarantasei cromosomi, ma le cellule cancerogene possono arrivare fino ad ottanta cromosomi. La teoria che l'aneuploidia (il corredo sbagliato di cromosomi) sia la reale causa del cancro era stata proposta fin dal 1914.

Gli scienziati tendono ad attribuire ad un gene quasi tutti i tratti della personalità. L'ossessione del gene, visibile nelle riviste scientifiche e sulla prima pagina del «New York Times», è cul-

1. NELKIN D., LINDEE M.S., *The DNA Mystique: The Gene as a Cultural Icon*, W.H. Freeman, New York 1995.

minato nel Progetto Genoma Umano. Adesso sentiamo parlare del Progetto Genoma Cancro che, individuando la sequenza del DNA in migliaia di cellule prelevate da campioni di tumore, dovrebbe servire a svelare le mutazioni che causano il cancro. L'ordine delle quattro lettere del codice genetico presenti in queste cellule, confrontato con la sequenza presente nei tessuti normali, rivelerebbe le differenze conosciute come mutazioni. Si pensa che le mutazioni siano provocate da cause antecedenti, spesso di natura chimica, dette cancerogene. Ma secondo la teoria dominante, sono le mutazioni che trasformano le cellule normali in cellule cancerogene[2].

Se questo progetto va in porto, si possono prevedere facilmente due cose: primo, che costerà un sacco di denaro (1,35 miliardi di dollari solamente nella beneaugurata ipotesi che il costo della decodificazione della sequenza cali di dieci volte nel corso di vita del progetto); secondo, che il progetto non migliorerà la nostra comprensione del cancro.

Il cancro è stato finora impermeabile ad ogni "scoperta decisiva" e ad ogni cura pubblicizzata in grande stile dai giornalisti che cercano l'esclusiva, dai direttori di giornali che cercano dei titoli da sbattere in prima pagina, dalle compagnie del settore biotecnologico che vogliono creare il clima necessario ad incoraggiare gli investitori. Anche per l'Istituto Nazionale per il Cancro di Bethesda, nel Maryland, ogni segnale di progresso rappresenta una buona notizia, perché permette di accrescere gli stanziamenti del Congresso. È questo il grande imperativo della scienza statalizzata.

Tutte queste forze spingono nella stessa direzione, e nascondono i pochi progressi che sono stati fatti nella guerra al cancro dichiarata dal presidente Nixon nel 1971.

«La vittoria sul cancro è una crociata nazionale da vincere entro il 1976», dichiarava una risoluzione del Congresso del 1970. Sarebbero stati messi a disposizione i fondi per «un massiccio programma di ricerca sul cancro» e per «gli edifici e le attrezzature necessari a svolgere le ricerche». Tutti avevano in mente il

2. POLLACK A., "Huge genome Project Is Proposed to Fight Cancer", in «New York Times», 28 marzo 2005.

recente sbarco sulla Luna. Anche allora, proprio come oggi, gli uomini politici e gli scienziati erano portati a credere che per raggiungere un obiettivo scientifico bastassero la forza di volontà, l'ottimismo e il denaro dei contribuenti.

Ma le cose non sono andate in questo modo.

Nel 1971, quando venne approvato il National Cancer Act, morirono di cancro 330.000 americani, e vennero diagnosticati 650.000 nuovi casi. Il budget dell'Istituto Nazionale per il Cancro venne aumentato, prevedendo di raggiungere 800 milioni all'anno nel 1976.

Nel 2004, sono morti di cancro circa 560.000 americani, e sono stati diagnosticati forse 1,25 milioni di nuovi casi. Il budget dell'Istituto Nazionale per il Cancro ha raggiunto i 5 miliardi di dollari. Altre agenzie federali contribuiscono per altri 2 miliardi di dollari, e circa un altro miliardo proviene dalle maggiori associazioni benefiche. Le compagnie farmaceutiche spendono 6 miliardi per la ricerca sul cancro.

«Fortune» ha pubblicato un raro articolo critico di copertina nel marzo 2004, intitolato "Perché stiamo perdendo la guerra contro il cancro". Era qualcosa di molto inusuale nel giornalismo, ma il suo autore, Clinton Leaf, stimolato dalla diagnosi di cancro che gli era stata comunicata l'anno prima, non si accodò alla solita propaganda. Leaf, che fa parte della direzione editoriale della rivista, scrisse:

> Malgrado l'intensificazione degli sforzi di ricerca e cura negli ultimi tre decenni e il sensazionale aumento dei finanziamenti, il tasso di mortalità annuale è cresciuto del 73 per cento, cioè una volta e mezzo più velocemente della crescita della popolazione americana. Entro il prossimo decennio è probabile che il cancro sostituisca le malattie cardiache come principale causa di morte[3].

A dire la verità, la popolazione americana sta invecchiando, e il cancro aumenta con l'età. Ma anche tenendo conto di questa correzione, ha scritto Leaf, «la percentuale di americani che

3. LEAF C., "Why We're Losing the War on Cancer (And How to Win It)", in «Fortune», 22 marzo 2004.

muoiono di cancro è quasi la stessa del 1970 e del 1950. All'opposto, i tassi di mortalità corretti per età per le malattie cardiovascolari e per infarto sono calati rispettivamente del 59 per cento e del 69 per cento».

La riduzione dei casi di cancro al polmone negli anni recenti può dipendere dalla riduzione del fumo, mentre i miglioramenti dei tassi di sopravvivenza a cinque anni sono il risultato della miglior sorveglianza e delle diagnosi precoci, grazie alle quali gli interventi chirurgici hanno maggiori possibilità di successo. I miglioramenti in termini di sopravvivenza per le più comuni forme di cancro si calcolano in mesi di vita, non in anni. Per quanto riguarda i miliardi versati alla ricerca sul cancro, ha scritto Leaf, "i nuovi composti scoperti nei laboratori dell'Istituto Nazionale per il Cancro o nei grandi centri di ricerca, dove finisce quasi tutto il denaro pubblico", hanno dato pochi risultati.

Qualcosa è andato storto? L'*establishment* della ricerca sul cancro ha seguito una teoria sbagliata? Fin dai primi anni Settanta i maggiori ricercatori hanno seguito caparbiamente un'idea fissa sul cancro, con la virtuale esclusione di tutte le altre. La teoria stradominante è che il cancro sia causato dalle mutazioni dei geni. Potrebbe essere uno dei più grandi errori medici del ventesimo secolo.

Vediamo i retroscena. Negli anni Venti i ricercatori bombardarono i moscerini della frutta con i raggi X, dando origine a dei moscerini mutanti. Cent'anni fa, si era scoperto che negli esseri umani esposti ad alti dosi di raggi X aumentava il rischio di ammalarsi di cancro alla pelle e di leucemia. Era stato così dimostrato, in maniera convincente, che i raggi X possono provocare sia le mutazioni sia il cancro.

Mentre lavorava all'Istituto Nazionale per il Cancro negli anni Sessanta, il biochimico Bruce Ames usò batteri a rapida crescita per individuare le proprietà mutagene di varie sostanze. Alcune sostanze cancerogene si dimostrarono mutagene, cioè capaci di determinare delle mutazioni, e da questa constatazione fece il suo primo grande passo in avanti la teoria della mutazione genetica come causa del cancro. Robert A. Weinberg, che dirige un laboratorio di ricerca sul cancro al MIT, spiega che negli anni Settanta era giunto insieme ai colleghi a credere nella «grande e semplice lezione predicata da Ames»: gli agenti cancerogeni sono agenti mutageni. Essi agiscono «danneggiando il DNA, e dando vita quindi a delle mutazioni nei geni delle cellule prese di mira»[4].

Alcuni agenti cancerogeni, come le radiazioni, sono effettivamente degli agenti mutageni. Alcuni dei più noti, come l'asbesto o il catrame delle sigarette però, non lo sono. Entrambi sono degli agenti cancerogeni ben conosciuti, ma non colpiscono il DNA, cioè i geni.

Si è sospettato che anche i virus giocassero un ruolo importante. Wendell Stanley, primo virologo a vincere il premio Nobel per la chimica nel 1962, disse che i virus "possedevano la chiave del segreto della vita, la soluzione del problema del cancro". Si trattava di un errore, presto immortalato nel fallimentare programma speciale per la ricerca delle cause virali del cancro promosso dal governo. Infatti, se i virus provocassero il cancro, questa malattia dovrebbe essere contagiosa. Ma non lo è.

Capimmo il sermone col cuore...

«Capimmo il sermone di Bruce Ames col cuore perché era così semplice: mutageni = cancerogeni. La sua equazione era diventata il credo della nostra religione».

WEINBERG R., *Racing to the Beginning of the Road*, W.H. Freeman, New York 1998, p. 198.

Già nel 1910 era stato dimostrato che un particolare retrovirus provocava i tumori nei polli. L'autore di questa scoperta, Peyton Rous, vinse il premio Nobel nel 1966. Al virus venne dato il suo nome. L'ottantacinquenne Rous si era però disilluso riguardo l'effetto tumorale dei virus, perché non poteva essere replicato

4. WEINBERG R.A., *Racing to the Beginning of the Road*, W.H. Freeman, New York 1998, p. 121.

negli umani. Nel suo discorso di premiazione disse che i tentativi di dimostrare in maniera più ampia gli effetti cancerogeni dei virus «hanno fatto regolarmente fiasco, salvo che in pochi casi molto dubbi»[5].

Malgrado ciò, i funzionari dell'Istituto Nazionale della Sanità erano convinti che i virus giocassero un ruolo centrale nel cancro. Alla fine, non meno di cinque ricercatori vinsero il premio Nobel per aver studiato i virus tumorali.

Tra questi David Baltimore, attuale presidente del Caltech; Harold Varmus, direttore dell'Istituto Nazionale della Sanità sotto la presidenza Clinton e oggi presidente del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center di New York; e Michael Bishop, attuale rettore dell'Università della California di San Francisco, una delle istituzioni di ricerca medica più avanzate del paese.

In breve, tre scienziati che oggi sono tra i più influenti del paese vinsero il premio Nobel per i loro studi su un virus dei polli, che il suo stesso scopritore pensava non fosse un valido modello per lo studio del cancro. Pochi sembrano essersi accorti di questo paradosso.

Nel 1970, un giovane scienziato di Berkeley che lavorava nei plotoni di ricercatori impegnati nella caccia del cancro virale, Peter H. Duesberg, scoprì un gene nel virus Rous. Scoprì che *era* in grado di trasformare in pochi giorni le cellule in cellule tumorali. Egli aveva identificato quello che rimase noto come il primo "gene del cancro", chiamato *src* (abbreviazione di sarcoma).

Nello stesso tempo due ricercatori dell'Istituto Nazionale della Sanità, Robert Heubner e George Todaro, portarono avanti "l'ipotesi oncogena". L'oncologia è lo studio del cancro, e l'ipotesi oncogena attribuiva tutte le forme di cancro alla "attivazione" di certi geni già presenti nelle cellule (e non trasportati lì dai virus). Questi ipotetici geni del cancro, conosciuti come *proto-oncogeni*, vengono "attivati" attraverso la loro mutazione.

Come riconoscimento Duesberg entrò a far parte dell'Accademia Nazionale delle Scienze. I suoi studi successivi lo convinsero però che il gene virale *src* rappresentava un raro e instabile

5. Il discorso di accettazione del premio Nobel, pronunciato da Peyton Rous il 13 dicembre 1966, si può trovare all'indirizzo internet http://www.nobelprize.org.

accidente biologico, irrilevante per il cancro umano. Si trovò quindi d'accordo con Peyton Rous.

Iniziò così la carriera del dissidente scientifico più famoso del paese. Successivamente, nel 1986, quando il direttore di una delle maggiori riviste di studi sul cancro gli chiese un parere indipendente sull'Aids, Duesberg concluse che non era infettivo e non era causato dall'Hiv[6]. Poco tempo dopo, tutti i finanziamenti provenienti dall'Istituto Nazionale della Sanità gli vennero revocati e mai più ripristinati. In seguito Duesberg avrebbe fatto un'altra importante scoperta sul cancro.

Nella baia di San Francisco, Michael Bishop e Harold Varmus colsero il suggerimento dell'Istituto Nazionale della Sanità e cercarono dei segni del gene *src* nel normale tessuto cellulare. Bishop, descrivendo il loro lavoro nel libro *How to Win the Nobel Prize* ("Come si vince il premio Nobel"), scrisse: «Impiegammo la parte migliore dei nostri anni per giungere alla conclusione che le cellule dei vertebrati portano con sé una versione del *src*»[7].

Si noti bene: *una versione*, non la stessa cosa. La differenza è importante in un campo che era sul punto di annunciare che *una mutazione in un singolo punto* può trasformare un gene normale in un gene cancerogeno.

Bishop e Varmus trovarono così nei vertebrati, compresi gli umani, *qualcosa di simile* al gene *src* senza alcuna traccia del virus. La loro scoperta venne riportata su «Nature» nel 1976.

La teoria era che questo gene, una volta mutato, provocava il cancro. Tredici anni dopo, nel 1989, vinsero il premio Nobel. Il «New York Times» scrisse: «Due medici si dividono il premio Nobel per il loro lavoro sui geni del cancro; gli esperimenti sulle cellule del pollo aprono una nuova era nella ricerca».

«Le loro ricerche hanno dimostrato che i normali geni che controllano lo sviluppo della cellula possono subire alterazioni

6. DUESBERG P.H., "Retroviruses as carcinogens and pathogens: expectations and reality", in «Cancer Research», v. 47, 1987. Ristampato in DUESBERG P.H., *Infectious AIDS: Have We Been Misled?*, North Atlantic Books, Berkeley 1995.

7. BISHOP M., *How to Win the Nobel Prize*, Harvard University Press, Boston 2003, p. 162.

tali da determinare quella crescita incontrollata che è il cancro», scrisse Gina Kolata. Aggiunse questo dettaglio: «le loro ricerche premiate con il Nobel hanno portato alla scoperta di più di quaranta diversi geni che possono provocare il cancro». Bishop, Varmus e altri «hanno scoperto che i geni possono causare il cancro nelle persone come negli animali»[8].

Una settimana dopo, «Science» riportò questa notizia: "La ricerca sul gene del cancro premiata con il Nobel per la Medicina".

«Il gruppo diretto da Bishop e Varmus ha avuto un forte impatto negli sforzi di comprendere le basi genetiche del cancro», scrisse Jean Marx. «Dalla loro scoperta del 1976, i ricercatori hanno identificato quasi cinquanta geni cellulari che hanno la potenzialità di diventare oncogeni»[9]. Da quando Michael Bishop aveva scritto *How to Win the Nobel Prize*, il repertorio degli oncogeni si era espanso "a oltre cento".

Nel 2004 il «Washington Post» mise questo titolo in prima pagina: "Il test genetico è in grado di prevedere la recidiva nel cancro al seno".

Il test «segna uno dei primi benefici tangibili nel massiccio sforzo di utilizzare la genetica nella lotta al cancro», scrisse Rob Stein[10]. Quasi trent'anni dopo la prima indagine di Bishop e Varmus, poco era stato realizzato. Due geni ben pubblicizzati, il *brca-1* e il *brca-2*, dovrebbero predisporre le donne al cancro al seno, ma in oltre il 90 per cento dei casi di cancro al seno questi geni non hanno mostrato alcun difetto. Inoltre la maggior parte delle donne che hanno questo gene in forma mutata non si ammalano di cancro al seno.

L'articolo di Stein aggiungeva che i ricercatori avevano «passato al setaccio 250 geni, identificando il ruolo che giocavano nel cancro al seno». L'istituto britannico Sanger, che ha partecipato al Progetto Genoma Umano, ha affermato recentemente che «allo stato attuale più dell'uno per cento di tutti i geni umani sono geni del cancro». L'ultimo conteggio complessivo dei geni umani è di 25.000, ed ecco quindi da dove saltano fuori i 250 "geni del cancro".

8. «New York Times», 10 ottobre 1989.

9. MARX J., «Science», 20 ottobre 1989.

10. «Washington Post», 11 dicembre 2004.

Si noti la moltiplicazione dei geni che "giocano un ruolo" nel cancro. Una volta c'era solo il gene *src*. Oggi sono 250. Questa "moltiplicazione delle entità" è il segno distintivo di una teoria che non sta funzionando. I filosofi parlano in questi casi di "paradigma in via di deterioramento". La teoria diventa sempre più complessa per far fronte ai suoi insuccessi. Il numero degli oncogeni continua a salire, malgrado il numero dei geni umani conteggiati stia scendendo. Sei anni fa, alcuni pensavano che avessimo 150.000 geni. Oggi il numero si è ridotto ad un sesto. Quando scopriranno che *tutti* i geni "giocano un ruolo" nel cancro?

Perdipiù la teoria oncogena ai suoi albori postulava che *una singola mutazione genetica* fosse sufficiente a trasformare una normale cellula in una cellula cancerogena. Ma questo è sempre stato improbabile. Le mutazioni nel corpo si verificano con un tasso prevedibile. Dato che le cellule del corpo sono decine (o forse centinaia) di trilioni, avremmo tutti il cancro se bastasse un singolo caso a trasformare una cellula.

Col tempo, quindi, la teoria venne corretta. Si postularono prima "due mutazioni" e poi "mutazioni multiple". Forse sei o sette geni avrebbero dovuto mutare nella stessa cellula durante la sua vita. A quel punto, bingo: è uscito il tuo numero sfortunato. Quella cellula è diventata una cellula cancerogena. Tutto questo però, era poco più di una congettura basata sulla teoria della mutazione genetica.

Ci sono molti altri problemi in questa teoria, ma il principale è questo. I ricercatori non sono mai stati in grado di dimostrare che l'originale gene *src*, od ogni altro gene, possa trasformare una cellula in una cellula cancerogena. Né che possa dar vita ad un tumore in un animale. Oltretutto, non sono stati capaci di dimostrare, attraverso esperimenti in provetta o in laboratorio, che una *combinazione* di geni presi da una cellula cancerogena possa modificare le cellule normali. La teoria non è mai stata confermata da un test funzionale.

In breve, non sono mai stati in grado di dimostrare che l'imputato sospettato del delitto sia in grado di commetterlo. Gli

tali da determinare quella crescita incontrollata che è il cancro», scrisse Gina Kolata. Aggiunse questo dettaglio: «le loro ricerche premiate con il Nobel hanno portato alla scoperta di più di quaranta diversi geni che possono provocare il cancro». Bishop, Varmus e altri «hanno scoperto che i geni possono causare il cancro nelle persone come negli animali»[8].

Una settimana dopo, «Science» riportò questa notizia: "La ricerca sul gene del cancro premiata con il Nobel per la Medicina".

«Il gruppo diretto da Bishop e Varmus ha avuto un forte impatto negli sforzi di comprendere le basi genetiche del cancro», scrisse Jean Marx. «Dalla loro scoperta del 1976, i ricercatori hanno identificato quasi cinquanta geni cellulari che hanno la potenzialità di diventare oncogeni»[9]. Da quando Michael Bishop aveva scritto *How to Win the Nobel Prize*, il repertorio degli oncogeni si era espanso "a oltre cento".

Nel 2004 il «Washington Post» mise questo titolo in prima pagina: "Il test genetico è in grado di prevedere la recidiva nel cancro al seno".

Il test «segna uno dei primi benefici tangibili nel massiccio sforzo di utilizzare la genetica nella lotta al cancro», scrisse Rob Stein[10]. Quasi trent'anni dopo la prima indagine di Bishop e Varmus, poco era stato realizzato. Due geni ben pubblicizzati, il *brca-1* e il *brca-2*, dovrebbero predisporre le donne al cancro al seno, ma in oltre il 90 per cento dei casi di cancro al seno questi geni non hanno mostrato alcun difetto. Inoltre la maggior parte delle donne che hanno questo gene in forma mutata non si ammalano di cancro al seno.

L'articolo di Stein aggiungeva che i ricercatori avevano «passato al setaccio 250 geni, identificando il ruolo che giocavano nel cancro al seno». L'istituto britannico Sanger, che ha partecipato al Progetto Genoma Umano, ha affermato recentemente che «allo stato attuale più dell'uno per cento di tutti i geni umani sono geni del cancro». L'ultimo conteggio complessivo dei geni umani è di 25.000, ed ecco quindi da dove saltano fuori i 250 "geni del cancro".

8. «New York Times», 10 ottobre 1989.

9. MARX J., «Science», 20 ottobre 1989.

10. «Washington Post», 11 dicembre 2004.

Si noti la moltiplicazione dei geni che "giocano un ruolo" nel cancro. Una volta c'era solo il gene *src*. Oggi sono 250. Questa "moltiplicazione delle entità" è il segno distintivo di una teoria che non sta funzionando. I filosofi parlano in questi casi di "paradigma in via di deterioramento". La teoria diventa sempre più complessa per far fronte ai suoi insuccessi. Il numero degli oncogeni continua a salire, malgrado il numero dei geni umani conteggiati stia scendendo. Sei anni fa, alcuni pensavano che avessimo 150.000 geni. Oggi il numero si è ridotto ad un sesto. Quando scopriranno che *tutti* i geni "giocano un ruolo" nel cancro?

Perdipiù la teoria oncogena ai suoi albori postulava che *una singola mutazione genetica* fosse sufficiente a trasformare una normale cellula in una cellula cancerogena. Ma questo è sempre stato improbabile. Le mutazioni nel corpo si verificano con un tasso prevedibile. Dato che le cellule del corpo sono decine (o forse centinaia) di trilioni, avremmo tutti il cancro se bastasse un singolo caso a trasformare una cellula.

Col tempo, quindi, la teoria venne corretta. Si postularono prima "due mutazioni" e poi "mutazioni multiple". Forse sei o sette geni avrebbero dovuto mutare nella stessa cellula durante la sua vita. A quel punto, bingo: è uscito il tuo numero sfortunato. Quella cellula è diventata una cellula cancerogena. Tutto questo però, era poco più di una congettura basata sulla teoria della mutazione genetica.

Ci sono molti altri problemi in questa teoria, ma il principale è questo. I ricercatori non sono mai stati in grado di dimostrare che l'originale gene *src*, od ogni altro gene, possa trasformare una cellula in una cellula cancerogena. Né che possa dar vita ad un tumore in un animale. Oltretutto, non sono stati capaci di dimostrare, attraverso esperimenti in provetta o in laboratorio, che una *combinazione* di geni presi da una cellula cancerogena possa modificare le cellule normali. La teoria non è mai stata confermata da un test funzionale.

In breve, non sono mai stati in grado di dimostrare che l'imputato sospettato del delitto sia in grado di commetterlo. Gli

scienziati possono infatti trasportare questi geni mutati nelle cellule usate per l'esperimento. Questi geni vengono così integrati nel DNA della cellula. Le cellule riceventi, tuttavia, *non si trasformano in cellule cancerogene,* e se iniettate nelle cavie animali *non causano tumori.*

Per questo gli esperti dicono che ci devono essere quattro o cinque geni che agiscono tutti contemporaneamente. Tuttavia non sono mai stati in grado di dire quali siano i geni, o le combinazioni di geni, che commettono l'azione malvagia. Esiste perfino una razza di topo progettato geneticamente che si chiama OncoTopo, e successivamente ne sono stati generati molti altri. Questi topi geneticamente progettati hanno degli oncogeni mutati in ogni cellula del loro corpicino. Pensereste che muoiano immediatamente. In verità escono dall'utero della madre, ingoiano cibo, e vivono abbastanza per riprodursi e trasmettere i loro geni, considerati mortali, alla prossima generazione.

Come sono stati identificati, allora, questi cento o più oncogeni? Si è arrivati al punto che i ricercatori analizzano il DNA di cellule cliniche del cancro fino a quando non trovano un gene mutato. A quel punto si sentono autorizzati ad affermare di aver scoperto un gene che "ha giocato un ruolo" nella trasformazione della cellula. Si può quindi aggiungere un altro "oncogene" alla lista. La compresenza viene elevata al livello di causa. I passanti diventano i colpevoli.

Il desiderio stesso di dare inizio ad un Progetto Genoma Cancro rivela che la teoria della mutazione del gene non è andata da nessuna parte. Alcuni dei ricercatori coinvolti probabilmente lo sanno. Il dr. Harold Varmus disse al «New York Times» nel marzo 2005 che il nuovo progetto potrebbe «cambiare completamente il nostro modo di affrontare il cancro»[11].

Cambiare completamente? È improbabile, ma forse abbiamo proprio bisogno di un cambiamento completo. Che ne facciamo del suo lavoro trentennale che gli è valso il Nobel? Tutto inutile? Forse ancora peggio, perché quando viene conferito il massimo premio scientifico ad una teoria fuorviante, diventa estremamente difficile abbandonarla. Le teorie rivali vengono

11. »New York Times», 28 marzo 2005.

abbandonate, perché ritornare sui propri passi sarebbe troppo imbarazzante per tutti.

Recentemente però, nel 1997, c'è stata un'altra scoperta cruciale, o meglio una riscoperta, dovuta ancora una volta a Peter Duesberg. Era passato un quarto di secolo dalla sua spiegazione del gene *src*.

Nel 1982 Robert Weinberg dell'Istituto Whitehead del MIT aveva affermato che una mutazione in un singolo gene *aveva* trasformato una cellula in provetta. Venne chiamato il gene *ras*. Si scoprì però che la linea di cellule entro la quale era stata trasferita – fornita dall'Istituto Nazionale della Sanità e conosciuta come cellule 3T3 – era diventata "immortale". Nel corpo le cellule si dividono normalmente solo un certo numero di volte. Obbediscono a quello che viene chiamato limite di Hayflick, che prende il nome da Leonard Hayflick dell'università di San Francisco-California, il quale aveva scoperto che la maggior parte delle cellule si dividono una cinquantina di volte prima di morire. Si sospetta che sia un fattore causale, o concomitante, dell'invecchiamento.

Le cellule rese immortali «segnalarono agli scienziati la necessità di riesaminare gli esperimenti di trasferimento del gene», scrisse Weinberg nel suo libro *One Renegade Cell* ("Una cellula ribelle") uscito nel 1998. In un inciso significativo scrisse: «Curiosamente, anche tutti i tipi di cellule del cancro risultano immortali». È proprio questo il motivo della loro pericolosità: una volta che hanno iniziato a dividersi, non smettono più[12].

La ricerca di Weinberg era stata condotta con cellule già cancerogene. Negli anni successivi sono state fatte molte ricerche in provetta con queste cellule 3T3. L'impressione è che diventino cancerogene a causa dei geni trasferiti, e non per le iniziali condizioni della cellula.

Qual'era la caratteristica strutturale saliente di queste cellule immortali? Che non avevano il giusto numero di cromosomi. Le cellule normali del topo hanno quaranta cromosomi, quelle dell'uomo quarantasei: ventitré dalla madre e ventitré dal padre. Queste cellule vengono chiamate "diploidi" perché il loro corre-

12. WEINBERG R.A., *One Renegade Cell*, Basic Books, New York 1998, pp. 50-51.

do è costituito da coppie di cromosomi omologhi, uno di provenienza materna e uno di provenienza paterna. I geni sono segmenti del DNA allineati lungo questi cromosomi. I cromosomi più vasti incorporano ciascuno diverse migliaia di geni. I bambini affetti da sindrome di Down nascono con una copia in più del più piccolo cromosoma, e poiché questo difetto si trova nella linea germinale si riverbera in tutte le cellule del corpo. La presenza di un cromosoma in più è un problema serio, e questi bambini sopravvivono solo perché la "trisomia", cioè il triplo cromosoma, riguarda il cromosoma più piccolo.

A questo punto si verifica la scoperta di Peter Duesberg, il quale iniziò a riesaminare le ricerche seppellite nella vasta letteratura sul cancro. In tutti i casi in cui l'informazione era riportata, le cellule del cancro risultavano avere un corredo sbagliato di cromosomi, generalmente troppi. La loro "ploidia" non è buona, per cui si dice che sono (nella derivazione greca) *aneuploidi*. Egli teorizzò che l'aneuploidia sia la vera causa del cancro.

Nel cancro, è importante sottolineare, questo difetto sorge *non* nella linea germinale, ma nel corpo già cresciuto. Nel corso della vita, le cellule si dividono a volte frequentemente (nello stomaco, nella pelle) e volte di rado (nelle ossa, nei muscoli), e si dividono mediante un processo chiamato mitosi. I cromosomi raddoppiano, si dividono, e dopo la mitosi, entrambe le cellule "figlie" si ritrovano con un corredo completo di cromosomi.

Qualche volta avviene un errore al momento della separazione. I cromosomi non si dividono correttamente, ma si ritrovano in numero diverso nelle cellule figlie. Un cromosoma aggiuntivo potrebbe essere trascinato in una delle nuove cellule. In questo caso una cellula avrà un cromosoma in più, l'altra uno in meno. Queste cellule sotto dotate o eccessivamente dotate solitamente muoiono, e non danno quindi problemi. Qualche volta però l'errore persiste, si ripete, si amplifica e aumenta, più facilmente nella cellula con il cromosoma in più. La cellula continua a dividersi ignorando il limite di Hayflick, e senza tener conto dei suoi meccanismi di controllo. Questo è pericoloso.

In quella parte del corpo si forma un tumore, ovvero un cancro. Alcune cellule umane possono avere fino a ottanta cromosomi invece di quarantasei. Praticamente il doppio del numero

dei geni. Non si tratta solo di due o tre geni malfunzionanti. È qualcosa di molto peggio. Più diventano aneuploidi, più probabilità hanno di produrre delle metastasi.

Tutto iniziò con un virus dei polli...

«Quando arrivai negli Stati Uniti nel 1964, il Programma Speciale sul Virus del Cancro era già stato lanciato. La teoria dominante era che i virus provocano il cancro. Lavorai attorno a questa teoria a Berkeley, sotto la direzione di Wendell Stanley, il primo virologo a vincere il premio Nobel.
Decenni dopo, Peyton Rous scoprì che un particolare retrovirus provoca un tumore nei polli. Si rivelò però un accidente biologico instabile, irrilevante per il cancro umano. Se i virus fossero veramente la causa del cancro, questa malattia sarebbe contagiosa, ma non lo è.
Negli anni Settanta venne poi trovato nel DNA umano qualcosa che assomigliava al gene del cancro del virus Rous. A quel punto pretesero di aver scoperto un "oncogene" umano. In forma mutata, avrebbe trasformato la cellula in una cellula cancerogena, almeno in teoria.
Ad oggi sono stati scoperti oltre cento oncogeni e dozzine di geni "soppressori dei tumori". Si dice che siano "associati al cancro"; ma non è mai stato dimostrato che qualcuno di essi, mutati o meno, né alcuna loro combinazione, abbia trasformato una cellula normale in una cellula cancerogena».

Intervista dell'autore a Peter Duesberg, 2005.

Quando i ricercatori iniziarono ad osservare le cellule cancerogene al microscopio circa cento anni fa, la prima cosa che notarono fu l'abbondanza dei cromosomi. Uno degli scopritori era Theodor Boveri, che scrisse un libro su questo argomento nel 1914[13]. I primi ricercatori pensavano che fosse sicuramente que-

13. BOVERI T., *The Origin of Malignant Tumors*, 1914, traduzione inglese, Williams and Wilkins, Baltimora 1929.

sta la causa genetica del cancro. Le mutazioni non c'entravano. Peyton Rous non le menzionò neanche nel suo discorso di accettazione del Nobel nel 1966.

C'era però un problema storico. Le cellule dei tumori indotte dal sarcoma virus Rous *avevano* il giusto set di cromosomi. Erano diploidi. I ricercatori che le avevano studiate per tanti anni si convinsero perciò che la "ploidia", ossia il conto dei cromosomi nelle cellule cancerogene, fosse irrilevante. Quando però Duesberg riesaminò successivamente questi tumori indotti viralmente, concluse che non erano affatto dei veri tumori. Erano reversibili, ed erano più simili a delle escrescenze. Quando il sistema immunitario del pollo reagiva, i tumori scomparivano.

Gradualmente le ricerche iniziali di Boveri e di altri furono dimenticate, e sepolte sotto una valanga infinita di nuove ricerche. Nell'ultima generazione i libri di testo sulla cellula e perfino sul cancro hanno evitato di menzionare l'aneuploidia o le sue bizzarre combinazioni cromosomiche. Robert Weinberg ha scritto due libri sul cancro senza citare l'aneuploidia, mentre il libro di Theodor Boveri non si trova nemmeno alla Biblioteca Nazionale di Medicina nel campus dell'Istituto Nazionale della Sanità di Bethesda. Trascurando quello che era chiaramente visibile al microscopio, i ricercatori hanno lavorato per anni con delle linee di cellule difettose e immortali, dando per scontato che i loro extra cromosomi fossero irrilevanti.

Duesberg usò una metafora per contrapporre le due teorie. Le cellule vengono spesso paragonate a delle fabbriche, per cui immaginiamo di avere una fabbrica di automobili anziché una cellula. Una cellula cancerogena è l'equivalente di una macchina mostruosa con cinque ruote, due motori e nessun freno. Una volta partita non si riesce più a fermare. È pericolosa per la comunità. L'amministratore delegato della società automobilistica vuole sapere cosa c'è di sbagliato, e manda degli ispettori nella fabbrica. Questi scoprono che invece delle quarantasei catene di montaggio previste, ce ne sono ottanta. Alla fine del processo questa strana automobile viene montata e messa in vendita. Qual è allora la spiegazione? Ovviamente, le catene di montaggio in eccesso!

Il teorico della mutazione del gene è invece uno che dice: «Non è così. Le catene di montaggio in più sono irrilevanti. La

verità è che tre, quattro o cinque addetti alle catene di montaggio non stanno lavorando bene!».

La cellula cancerogena come fabbrica d'automobili squilibrata

«Tutte le cellule cancerogene hanno un numero sbagliato di cromosomi, o un complemento loro sbagliato. Se paragoniamo la cellula ad una fabbrica di automobili, una cellula cancerogena può avere sessanta o addirittura ottanta catene di montaggio (cromosomi) invece dei normali quarantasei. Alla fine viene montato uno strano veicolo con cinque ruote, due motori e nessun freno. È un pericolo per la comunità, e deve essere fermato. Qual è causa di questa sua stranezza? Ovviamente, il numero sbagliato di linee d'assemblaggio! I ricercatori sul cancro approvati dall'Istituto Nazionale della Sanità dicono però: "No, non è così". Sono convinti che, tra le decine di operai occupati alle linee di assemblaggio, tre o quattro non stiano lavorando bene. I cattivi lavoratori, naturalmente, sono l'equivalente dei geni mutati».

Intervista dell'autore a Peter Duesberg, 2005.

Qualsiasi amministratore delegato licenzierebbe un assistente che attribuisse questo caos agli errori di qualche operaio, e non alla bizzarra struttura della fabbrica. Nel campo della ricerca sul cancro, tuttavia, quelli che dicono queste cose vengono premiati con cospicue borse di studio, posti d'alto livello e premi Nobel. Questo dà un'idea di ciò che è successo alla ricerca sul cancro. Oggi i maggiori ricercatori sono abituati a non guardare alle combinazioni cromosomiche che si trovano nelle cellule su cui lavorano.

Harold Varmus ha risposto così per e-mail a una domanda che gli avevo posto: «L'aneuploidia, insieme ad altre manifestazioni di instabilità cromosomica, sono tra le principali manifestazioni di molti cancri, e molti laboratori ci stanno lavorando sopra». Tuttavia «quale che sia il suo ruolo, non diminuisce il

ruolo cruciale dei proto-oncogeni mutanti e dei geni soppressori del tumore».

Perché no? L'aneuploidia da sola non sarebbe sufficiente?

Quando Duesberg notò i cromosomi aberranti, onnipresenti nei cancri che stava studiando, all'interno dell'Istituto Nazionale della Sanità, era già caduto in disgrazia. Prima aveva detto che il gene *src* non aveva rilevanza nel cancro umano, poi che l'Hiv era inoffensivo. Tutti i finanziamenti che riceveva dall'Istituto Nazionale della Sanità vennero tagliati. A sessant'anni venne mandato ad insegnare in un corso di laboratorio per studenti universitari di primo grado. Duesberg però conservava la sua cattedra a Berkeley, e come membro dell'Accademia Nazionale delle Scienze poteva ancora pubblicare sulle riviste più autorevoli (anche se il suo contributo alla rivista dell'Accademia Nazionale, a differenza di quelli degli altri membri, venne minuziosamente esaminato dal comitato scientifico).

Negli ultimi sette anni, Duesberg non ha fatto altro che attirare l'attenzione sulla questione del cancro, dicendo che l'Istituto Nazionale della Sanità stava seguendo una teoria errata sulle origini della malattia. Tutte le sue richieste di borse di studio sono state respinte.

Un ricercatore dell'università di Washington che era diventato controverso all'interno dell'Istituto Nazionale della Sanità in un campo diverso, avvertì Duesberg: «Dato l'attuale sistema di assegnazione delle borse di studio da parte dell'Istituto Nazionale della Sanità, non hai alcuna speranza di ottenerle». I dirigenti dell'istituto proclamano di volere degli studiosi che «pensino fuori dagli schemi» e che facciano delle proposte di finanziamenti "ad alto rischio", ma in verità non lo desiderano affatto. «Gli esaminatori sono sempre gli stessi e il loro interesse personale è sempre lo stesso». Nella ricerca sul cancro le richieste di borse di studio vengono esaminate e vinte dai sostenitori della teoria della mutazione genetica.

W. Wayt Gibbs pubblicò un buon articolo sulle scoperte di Duesberg riguardanti il cancro nella rivista «Scientific American»[14].

14. GIBBS W.W., "Untangling the Roots of Cancer", in «Scientific American», luglio 2003.

Il lavoro di Duesberg non viene ignorato, e non lo sarà, perché sappiamo che ciò che viene detto spesso (anche se erroneamente) sull'Aids è invece vero per quanto riguarda il cancro: siamo tutti a rischio.

Un libro che non vogliono farti leggere

DUESBERG P.H., "Retroviruses as carcinogens and pathogens: expectations and reality", in «Cancer Research», v. 47, 1987. Ristampato in DUESBERG P.H., *Infectious AIDS: Have We Been Misled?*, North Atlantic Books, Berkeley 1995.

Dai gradi più alti della ricerca scientifica si sente spesso questa risposta: «Sappiamo *già* che l'aneuploidia è importante nel cancro» (sì, ma era stato dimenticato e sepolto sotto una montagna di nuove ricerche). Si sta cercando silenziosamente un compromesso "politico" accettabile (alcuni ricercatori hanno iniziato a dire: «Forse sia la mutazione del gene sia l'aneuploidia 'giocano un ruolo' nel cancro»).

Uno dei maggiori ricercatori sul cancro, Bert Vogelstein della John Hopkins, ammise qualche anno fa che «almeno il 90 per cento dei cancri umani sono aneuploidi». Più recentemente il suo laboratorio dichiarò che l'aneuploidia «si ritrova virtualmente e coerentemente in tutti i tipi di cancro». Un numero sempre più alto di ricercatori riconosce che le cellule cancerogene sono aneuploidi. Alcuni però insistono che si tratta di una conseguenza del cancro, non di una causa. Christoph Lengauer, ricercatore nel laboratorio di Vogelstein, ha detto però che «con i nostri esperimenti ci siamo accorti che l'aneuploidia rappresenta uno dei primi stadi nella genesi del tumore». Credere che l'aneuploidia fosse una conseguenza del cancro è stato «uno dei maggiori errori commessi dalla comunità scientifica»[15].

15. Intervista dell'autore a Christoph Lengauer, 2001.

È difficile tuttavia che Bert Vogelstein abbandoni la teoria della mutazione, dato che viene considerato come uno dei primi scopritori degli oncogeni e dei geni "soppressori del tumore". Recentemente ha iniziato a cercare le mutazioni che provocano l'aneuploidia. Senza dubbio, è questa la strada dove cercare un compromesso.

Alla fine di maggio 2005, Duesberg venne invitato a parlare all'Istituto Nazionale della Sanità sugli aspetti genetici del cancro. Il tema del suo intervento era: "Aneuploidia e cancro: dalla correlazione alla causalità". I partecipanti erano un centinaio. La branca genetica dell'Istituto Nazionale del Cancro è interessata all'aneuploidia ed è consapevole delle sue implicazioni politiche. Il suo direttore Thomas Ried conosce bene gli argomenti di Duesberg.

Duesberg sfidò gli ascoltatori a dimostrare che sbagliasse. Disse che stava ancora cercando un vero cancro diploide, con il giusto corredo cromosomico. Non è molto interessato alle soluzioni di compromesso, ed è questo atteggiamento che fa di lui un personaggio politicamente impopolare, ma anche un vero scienziato. «Dimostratemi che sbaglio», disse. «Fatemi un esempio di un cancro diploide nella letteratura medica. Non c'è un solo caso che non presenti qualche ambiguità», afferma.

Non è facile però comprenderne le implicazioni mediche. La base aneuploide del cancro non è incoraggiante, dato che nessun elemento esterno o estraneo è coinvolto nella cellula cancerogena. Non può perciò essere combattuto con vaccini o dal sistema immunitario. D'altra parte, forse l'abbondante DNA delle cellule più aberranti potrebbero renderle tracciabili. I cromosomi aggiuntivi sono molto più facili da vedere degli errori del DNA, e questo dovrebbe rendere più facile la diagnosi. Difatti, l'aneuploidia viene già usata come guida diagnostica in Germania e in Scandinavia.

Più in generale, potremmo dire che gli esperti non troveranno mai una soluzione del cancro se continuano a lavorare con una teoria sbagliata, come pare abbiano fatto finora con la teoria della mutazione genetica. Partendo dalla teoria corretta, si potrebbero realmente realizzare dei progressi sensazionali.

Per quanto riguarda l'interazione tra la scienza e la politica, Peter Duesberg potrebbe alla fine aver dimostrato che se si vuole "pensare fuori dagli schemi", è meglio non farsi finanziare da quegli schemi. Se le cose stanno così, abbiamo imparato una lezione molto costosa ma indispensabile.

12.

I miti duraturi. La terra piatta e il conflitto tra scienza e religione

SECONDO UNA LEGGENDA entrata negli annali della scienza, le persone colte hanno creduto per secoli che la terra fosse piatta. La leggenda vive ancora, in forma nuova. Quelli che credono letteralmente nella terra piatta hanno sposato, senz'ombra di dubbio, una teoria falsa: credono ad esempio che navigando a lungo nell'oceano si finirebbe per cadere giù. Nessuno oggi ci crede più, ma qualcuno viene ancora etichettato come "persona che crede nella terra piatta". *Flat-earther* è diventato un termine di derisione, un'accusa *ad hominem* diretta contro chi solleva dubbi su una particolare teoria scientifica, spesso nuova, che in realtà meriterebbe qualche sospetto.

Lo sapevi che...

* L'idea che gli scienziati e i teologi medievali credessero nella terra piatta è stata inventata nel diciannovesimo secolo.
* Galileo, una delle prime vittime nella presunta guerra tra la scienza e la religione, avrebbe evitato ogni problema con la Chiesa cattolica se si fosse attenuto alla scienza senza avventurarsi nella teologia.
* Il Cristianesimo elevò la facoltà della ragione umana e favorì la mentalità indagatrice. Senza il Cristianesimo, dunque, non ci sarebbe mai stata una rivoluzione scientifica.

Tradizionalmente il dubbio sulle nuove teorie, specialmente se promosse per ragioni politiche, ha costituito una parte essenziale dell'impresa scientifica. Tutte le volte che viene sollevata con-

tro qualcuno l'accusa di "credere nella terra piatta", puoi star sicuro che in gioco c'è un obiettivo politico mascherato da verità scientifica prestabilita.

L'epiteto viene infatti frequentemente rivolto al crescente numero di persone che mettono in dubbio l'evoluzione. Il mito della terra piatta venne pubblicizzato proprio in questo contesto. È stato il primo colpo d'avvertimento nelle controversie sull'evoluzione.

Il mito viene spesso usato per far credere che la conoscenza acquisita in epoca pre-cristiana sia andata persa nell'"età buia". Secondo questa lettura inesatta della storia, la cultura venne recuperata solo con l'illuminismo, quando la "superstizione" – parola in codice per indicare la religione – iniziò a declinare. La scienza, avversata e intralciata per secoli dal suo antico nemico, la religione, alla fine riuscì a prevalere. Il mito della terra piatta non è altro che un aspetto del più vasto tema della guerra che per lungo tempo la religione avrebbe fatto alla scienza. Ma anche questo è un mito.

Il più eminente sostenitore moderno dell'idea secondo cui la conoscenza scientifica si era eclissata per un millennio è Daniel Boorstin, ex bibliotecario del Congresso. Nel suo *best-seller* del 1983, *The Discoverers* ("Gli scopritori"), scrisse: «Dal 300 a.C. al 1300 d.C. un fenomeno di amnesia della conoscenza colpì l'intero continente europeo. Durante questi secoli la fede cristiana e il dogma soppressero l'utile immagine del mondo che era stata così lentamente, penosamente e scrupolosamente disegnata dagli antichi geografi». Boorstin chiamò questo periodo "la Grande Interruzione"[1].

C'è solo un problema: si tratta di un mito, che però viene ancora insegnato alle scuole superiori e alle università. «Che storia migliore si potrebbe inventare a vantaggio delle forze della scienza?», ha detto Stephen Jay Gould, spiegando il modo in cui il mito della terra piatta è stato sfruttato. Sembrerebbe quasi che i nostri antenati «vivessero nell'ansietà, legati dall'irrazionalità ufficiale, timorosi che ogni sfida potesse farli cadere giù dai confini della terra nell'eterna dannazione». Questo racconto però è

1. RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, Praeger, Westport 1991, p. 4.

«interamente falso», aggiunge Gould, «perché ben pochi studiosi medievali dubitarono della sfericità della terra»[2].

L'uomo che con più efficacia ha denunciato "l'Errore Piatto" è Jeffrey Burton Russell, professore emerito di storia all'Università della California. Il suo libro *Inventing the Flat Earth* ("L'invenzione della terra piatta"), pubblicato nel 1991, ha indagato a fondo per correggere questo errore. Russell riassume le conoscenze di un tempo con queste parole:

> Nei primi quindici secoli dell'era cristiana [solo] cinque scrittori sembrano aver negato la forma del globo, e pochi altri furono ambigui o non interessati alla questione. L'opinione degli studiosi si pronunciò invece quasi all'unanimità per la sfericità della Terra, e nel quattordicesimo secolo tutti i dubbi erano spariti. Non c'è stata nessuna "Grande Interruzione" in quest'epoca[3].

Quando andavamo a scuola

«La supposizione quasi universale che le persone istruite del Medioevo credessero che la terra fosse piatta mi lasciò perplesso, sembrandomi una cosa molto strana, fin da quando andavo alle scuole elementari. Davo però per scontato che gli insegnanti ne sapessero più di me, e misi da parte i miei dubbi. Quando i miei figli frequentarono la scuola elementare gli hanno insegnato lo stesso errore, ma a quel tempo mi resi conto della falsità. La maggior parte degli studenti universitari che ho avuto all'università della California hanno ricevuto le stesse informazioni errate dai libri di testo, dai romanzi, dal cinema e dalla televisione. L'errore della terra piatta è stato fissato fermamente nelle nostre menti».

RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, Praeger, Westport 1991, p. XIII.

2. GOULD S.J., *Dinosaur in a Haystack*, Harmony Books, New York 1995, p. 95.

3. RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, cit., p. 26.

In precedenza C.S. Lewis, che oltre ad essere un divulgatore della teologia cristiana era anche un esperto di letteratura rinascimentale, scrisse che «fisicamente considerata, la terra è un globo; tutti gli autori dell'Alto Medioevo erano d'accordo su questo... Le implicazioni della sfericità della terra erano perfettamente comprese»[4].

Durante i primi secoli cristiani e nel Medioevo i grandi luminari del tempo, come sant'Agostino, il Venerabile Beda, san Tommaso d'Acquino, Ruggero Bacone e Dante affermarono tutti la sfericità della terra. Lo stesso fecero "i maggiori scienziati del tardo Medioevo", che Gould identifica in Giovanni Buridano (1300-1358) e in Nicola Oresme (1320-1382).

Com'è potuto nascere un errore così madornale, e come è entrato a far parte delle nostre convinzioni? Quando iniziò a studiare la questione, Russell era sicuro che avrebbe sentito risuonare indietro nei secoli l'eco di questa idea. Rimase però sorpreso quando scoprì che perfino i filosofi dell'Illuminismo francese, con i loro forti pregiudizi anticristiani, non avevano mai scritto una parola sull'argomento. Gould ammette che «nessuno dei grandi razionalisti anticlericali del diciottesimo secolo – Condillac, Condorcet, Diderot, Gibbon, Hume o il nostro Benjamin Franklin – accusarono gli scolastici di credere nella terra piatta».

Il primo promotore di questo mito non fu altro che lo scrittore americano Washington Irving, il creatore di Rip Van Winkle. Nel 1928 Irving scrisse una *Storia della vita e dei viaggi di Cristoforo Colombo* in gran parte fantasiosa, immaginando la scena di un confronto avvenuto nel 1491 all'Università di Salamanca. Colombo, scrisse Irving, sembrava «un semplice marinaio che resisteva in mezzo ad una imponente schiera di professori, frati e dignitari della Chiesa, difendendo la sua teoria [della sfericità della terra] con eloquenza naturale e patrocinando la causa del nuovo mondo»[5].

4. LEWIS C.S., *The Discarded Image*, Cambridge University Press, Cambridge 1964, pp. 140-141.

5. RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, cit., p. 53.

Lo storico Samuel Eliot Morrison descrisse successivamente il resoconto di Irving come "chiacchiere campate in aria" e come "assurdità ingannevoli e maliziose".

Colombo svolge un importante ruolo nel mito della terra piatta, perché non avrebbe solo scoperto l'America, ma anche stupito i suoi contemporanei dimostrando la rotondità della terra. «Si tratta di un abbaglio nient'affatto confinato agli ignoranti», scrive Russell.

Nel diciannovesimo secolo Cristoforo Colombo era stato trasformato in un audace razionalista che sconfiggeva gli uomini di chiesa ignoranti e i marinai superstiziosi: un ritratto privo di ogni base storica. Più che un razionalista, scrive Russell, Colombo era «una combinazione di entusiasta religioso e imprenditore commerciale».

Dissero che, prima di iniziare il suo viaggio, Colombo fu costretto a domare i chierici bigotti, convinti che la sua nave sarebbe caduta giù dalla terra. È vero che a Salamanca vennero sollevate delle obiezioni al viaggio, ma nessuna era basata sull'idea che la terra fosse piatta. In realtà obiettarono a Colombo di aver notevolmente sottostimato la distanza oceanica necessaria per raggiungere il Giappone: come effettivamente aveva fatto, con un considerevole margine. Nessuna delle prime fonti storiche del suo viaggio dicono alcunché su una disputa riguardante la rotondità della terra.

Chi crede veramente nella terra piatta

I due più importanti divulgatori del mito della terra piatta furono due americani vissuti nel diciannovesimo secolo: John William Draper, che pubblicò nel 1874 *History of the Conflict between Religion and Science* ("Storia del conflitto tra religione e scienza"), e Andrew Dickson White, il cui trattato *The Warfare of Science* ("La guerra della scienza") venne ampliato due decenni dopo con il titolo *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom* ("Una storia della guerra della scienza con la teologia nella cristianità").

Metodista insoddisfatto, Draper (1811-1882) nacque in Inghilterra e arrivò negli Stati Uniti a ventun'anni. Diventò professore di

chimica e direttore della scuola di medicina all'Università di New York. White (1832-1918), senatore dello Stato di New York, fondò nel 1865 l'Università di Cornell, la prima università americana esplicitamente laica. Ne divenne presidente all'età di trentatré anni.

> *La tradizione cristiana*
>
> Edward Grant, uno dei massimi storici e filosofi della scienza, ha detto a proposito della presunta repressione della ragione nel Medioevo: «La rivoluzione razionale del pensiero si manifestò nell'Epoca della Ragione solo perché era stata preparata da una lunga tradizione medievale, che aveva considerato l'uso della ragione come una delle attività umane più importanti».
>
> GRANT E., *God and Reason in the Middle Age*, Cambridge University Press, Cambridge 2001 (trad. it. *Le origini medievali della scienza moderna*, Einaudi, Torino 2001).

Draper usò il mito della terra piatta per illustrare la tesi che la Chiesa cattolica si opponeva alla conoscenza, e scrisse: «Gli scritti degli astronomi e dei filosofi maomettani avevano fatto circolare quella dottrina [della terra sferica] in tutta l'Europa ma, come previsto, venne accolta con sfavore dai teologi». «Le tradizioni e ragioni politiche impedirono [al governo papale] di ammettere che la terra avesse una forma diversa da quella piatta, come rivelato nelle Scritture».

White scrisse nella sua *History of the Warfare*:

> Molti audaci navigatori, del tutto pronti ad affrontare pirati e tempeste, tremavano al pensiero di sprofondare con la loro nave nelle voragini dell'inferno che una diffusa credenza poneva nell'Atlantico ad una distanza sconosciuta dall'Europa. Questo terrore dei marinai rappresentò uno dei maggiori ostacoli al grande viaggio di Colombo[6].

6. *Ivi*, p. 28.

Colpisce il forte coinvolgimento americano nella diffusione di questo mito. Forse si tratta di una conseguenza imprevista della separazione tra Chiesa e Stato: quando manca la commistione con lo Stato, si può attaccare la religione senza paura delle rappresaglie del governo; inoltre in America la stampa era, e ancora oggi lo è, più libera che in Europa, cosicché l'antagonismo ha avuto libero sfogo.

Le differenze tra i due autori erano comunque considerevoli. Draper si concentrò quasi esclusivamente sul cattolicesimo romano, attaccando la Chiesa per la sua presunta opposizione alla scienza. La sua avversione era riservata soprattutto a Pio IX, che aveva emanato il Sillabo degli Errori e dichiarato l'infallibilità papale nel 1870.

Dopo aver acquisito il potere politico nel quarto secolo, scrisse Draper, la Chiesa manifestò «un'aspra e mortale animosità» verso la scienza, e le sue mani si «sporcarono del sangue» degli scienziati perseguitati. Gli studiosi islamici avevano invece posto le basi di numerose scienze, mentre i protestanti avevano coltivato «un'unione cordiale» con le scienze, solo con qualche occasionale incomprensione. Draper concluse:

> La religione deve abbandonare l'atteggiamento imperioso e dispotico che ha tenuto per così tanto tempo verso la Scienza. La libertà di pensiero deve essere assoluta. Gli ecclesiastici devono imparare a rimanere dentro il dominio che hanno scelto, e cessare di tiranneggiare i filosofi che, consci della loro forza e della purezza dei loro motivi, non sopporteranno a lungo questa interferenza[7].

White fu più moderato di Draper, e lo divenne sempre di più nel corso dei decenni in cui si occupò del presunto conflitto tra scienza e religione. In una conferenza tenuta all'istituto Cooper di New York nel 1869, sondò i temi che avrebbe sviluppato in seguito. Tutte le volte in cui il dogma ostacola la "libertà della scienza", disse White, soffrono sia la scienza sia la religione; en-

7. LINDBERG D.C., NUMBERS R.L. (a cura di), *God and Nature: Historical Essays on the Encounter Between Science and Christianity*, University of California Press, Berkeley 1986, p. 2.

trambe sperimentano "i mali peggiori". Al contrario, «tutta l'indagine scientifica libera, per quanto pericolosi alla religione possano sembrare alcuni suoi passaggi», ha invariabilmente prodotto «il massimo bene sia alla religione sia alla scienza»[8].

Una simile pretesa viene avanzata oggi dai bioingegneri. White non aveva idea che l'impresa scientifica che vedeva attorno a lui operava all'interno dei vincoli autoimposti provenienti da una cultura largamente cristiana, o che gli effetti benefici di tali limiti possano essere dati facilmente per scontati. Quando questi limiti morali furono rimossi nel ventesimo secolo, il nuovo ambiente privo di valori venne sfruttato da personaggi come il dr. Josef Mengele.

White gradualmente restrinse l'obiettivo dei suoi attacchi. All'inizio criticava la religione, poi il "clericalismo" e infine "la teologia dogmatica", che a suo avviso "soffocava" la verità. La tendenza al dogmatismo "presente in tutte le epoche", è «mortale non solo per la ricerca scientifica ma anche per lo spirito religioso più elevato»[9].

In questo passaggio White suona molto moderno. La religione in sé non sarebbe necessariamente un problema, perché potrebbe cedere e trovare un accomodamento, come fecero prima gli Unitariani e poi gli Anglicani nel corso della vita di White (e di Darwin). Non ci sarebbe niente di male se la religione si limitasse a riconoscere l'esistenza di un "potere nell'universo" e la necessità di vivere secondo la regola aurea. Per White il vero problema era l'inflessibile "dogmatismo".

Draper e White svilupparono le loro idee sul conflitto tra la scienza e la teologia nel contesto del nascente dibattito sull'evoluzione. *L'origine della specie* di Darwin era stato pubblicato nel 1859, ed entrambi gli autori cercavano di promuovere la causa dell'evoluzione. Nessun'altra questione, prima e dopo di questa, ha sfidato così profondamente le concezioni tradizionali sul significato della vita.

8. MOORE J.R., *The Post-Darwinian Controversies*, Cambridge University Press, Cambridge 1979, p. 36.

9. RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, cit., p. 42.

Lo stesso Draper aveva partecipato alla probabile prima schermaglia nella guerra ingaggiata da Darwin contro la divinità. Nel 1860 si svolse al museo di zoologia di Oxford un famoso dibattito tra il vescovo Wilberforce e un giovane e aggressivo sostenitore di Darwin, Thomas Henry Huxley. Si disse che Wilberforce, in questo famoso scambio, abbia chiesto ad Huxley se discendesse da una scimmia da parte di madre o da parte di padre. Huxley rispose che preferiva discendere da una scimmia piuttosto che da un vescovo (in verità nessun stenografo era presente e l'acustica era insufficiente, per cui non si sa di preciso cosa si siano detti realmente).

Il saggio che introduceva il dibattito era stato presentato da John Draper. L'argomento era "lo sviluppo intellettuale dell'Europa considerato nella sua relazione con le idee del signor Darwin". Nel suo discorso, poi ampliato in un libro, sosteneva che sotto la guida della scienza l'umanità stava progredendo lentamente ma regolarmente verso uno stadio più avanzato. L'intervento di Draper esprimeva la nascente fiducia nel progresso che aveva preso forza negli anni Cinquanta dell'Ottocento, e che sarebbe durata fino alla Prima guerra mondiale.

Nella sua biografia di Darwin del 1957, Ruth Moore colse le conseguenze del dibattito di Oxford, valide ancora oggi: «Da quel momento in poi la disputa sulla questione fondamentale, la scienza contro la religione, divampò senza più spegnersi». Come disse Stephen Jay Gould, «la rivoluzione darwiniana fu la scintilla che innescò questa influente concettualizzazione ottocentesca della storia occidentale come una guerra tra... la scienza e la religione».

Il libro di Draper ebbe cinquanta ristampe in cinquant'anni e divenne, nelle parole di Gould, «la pubblicazione di divulgazione scientifica di maggior successo del diciannovesimo secolo». Jeffrey B. Russell lo considera il primo libro di una figura influente che «dichiarò esplicitamente che la scienza e la religione erano in guerra. Pochi libri ebbero un successo come questo. Fissò nelle menti delle persone istruite l'idea che la scienza sta dalla parte della libertà e del progresso, contro la superstizione e la repressione della religione. Il suo punto di vista divenne l'opinione comune».

Quella cattiva età di mezzo

Un noto manuale universitario, *A History of Civilization: Prehistory to 1715* ("Storia della civiltà dalla preistoria al 1715"), informava gli studenti (nelle edizioni dal 1960 al 1976) che gli antichi greci sapevano della sfericità della terra, ma che questa conoscenza andò perduta nel Medioevo. Un libro di testo del 1983 adottato nel quinto anno spiega che «Colombo sentiva di poter prima o poi raggiungere le Indie orientali. Molti europei credevano ancora che il mondo fosse piatto. Colombo, pensavano, sarebbe caduto giù dalla terra».

Il libro di White si rivelò però ancor più influente, secondo gli storici della scienza David Lindberg e Ronald Numbers, in parte perché «l'acceso anticattolicesimo di Draper rese presto datato il suo lavoro, e in parte perché il lavoro di White, con la sua impressionante documentazione, sembrava scientificamente più solido». Fino al ventesimo secolo inoltrato, aggiungono questi studiosi, «il linguaggio militaristico dominò le discussioni sul rapporto tra scienza e religione, specialmente durante gli anni Venti... Ancora nel 1955 l'illustre storico della scienza di Harvard, George Sarton, elogiava White e proponeva di estendere la sua tesi alle culture non cristiane»[10].

Russell conclude che, con poche straordinarie eccezioni, «nessuna persona colta nella storia della civiltà occidentale dal terzo secolo avanti Cristo in poi ha creduto che la terra fosse piatta». Molte persone istruite, dal tempo di Darwin in poi, hanno però voluto far credere il contrario, accogliendo e promuovendo un mito che serviva come arma per ridicolizzare l'avversario nella guerra contro la religione.

10. LINDBERG D.C., NUMBERS R.L. (a cura di), *God and Nature: Historical Essays on the Encounter Between Science and Christianity*, cit., p. 3.

Il mito del conflitto tra scienza e religione

Il libro di White ispirò il filosofo britannico Bertrand Russell a scrivere *Religion and Science* nel 1935. Russell credeva che nel corso dei secoli ci fosse stato un prolungato conflitto tra la religione e la scienza «condotto dalla religione tradizionale contro la conoscenza scientifica». La religione aveva avuto la meglio, ma la scienza «dopo un'esistenza intermittente e tremolante tra i greci e gli arabi, emerse improvvisamente nel sedicesimo secolo»[11].

I greci la sapevano lunga in fatto di scienza, e gli arabi erano stati abbastanza saggi da imparare da loro: questa divenne la storia ufficiale. Seguì tuttavia un periodo oscuro, l'età buia della dominazione cristiana. La liberazione avvenne nel sedicesimo secolo. La scienza iniziò a sfidare l'autorità della Chiesa, e i chierici contrattaccarono con i roghi e l'Inquisizione. Alla fine però la ragione prevalse. La cultura rinacque. L'uomo poteva tornare a pensare liberamente.

Russell dedicò il secondo capitolo alla Rivoluzione Copernicana, la prima «battaglia campale tra la teologia e la scienza». Al centro del sistema solare c'era la terra o il sole? Si trattava di una vecchia questione che già i greci si erano posti, risolvendola correttamente. Questa conoscenza si perse tuttavia per duemila anni. La Chiesa, che usava il suo potere terreno per mantenerci nell'ignoranza, la teneva nascosta. Emerse allora uno spirito libero, Copernico, che riscoprì il sistema eliocentrico.

In che modo la teoria copernicana poteva "minacciare" la Chiesa? «La detronizzazione del nostro pianeta dalla sua posizione centrale suggerisce all'immaginazione un'analoga detronizzazione dei suoi abitanti», scrisse Bertrand Russell[12]. Era difficile credere che un remoto angolo del cosmo «potesse avere l'importanza adeguata alla casa dell'Uomo, se l'Uomo aveva quel significato cosmico che gli assegnava la teologia tradizionale. Semplici considerazioni di scala suggerivano che forse non eravamo lo scopo dell'universo».

11. RUSSELL B., *Religion and Science* (1935), Oxford University Press, New York 1961, p. 7 (trad. it. *Scienza e religione*, Tea, Milano 1994).

12. *Ivi*, p. 24.

Quello che non vogliono che tu sappia

Prima del ventesimo secolo pochi scienziati notarono l'esistenza di un conflitto tra la religione e la scienza. Nel diciannovesimo secolo il professor G.J. Romanes disse nei suoi "Pensieri sulla religione" che una cosa influì sulla sua decisione di ritornare alla fede: il fatto che all'Università di Cambridge quasi tutti gli scienziati più importanti erano cristiani dichiarati. «La cosa curiosa è che tutti i nomi più illustri stavano dalla parte dell'ortodossia. Sir W. Manson, Sir George Stokes, il professor Tait, Adams, Clerk Maxwell e Bayley... erano tutti cristiani dichiarati», scrive Romanes.

Il pioniere della genetica Gregor Mandel era un monaco, Louis Pasteur un cattolico devoto. Tra coloro che fecero grandi scoperte nella scienza del diciannovesimo secolo «non pochi erano figli della Chiesa: Galvani nell'elettricità, Fresnel e Fraunhofer nell'ottica, LeVerrier nell'astronomia», scrisse James R. Moore nel suo studio sulle controversie post-darwiniane. Si potrebbero aggiungere i nomi di due uomini religiosi come André-Marie Ampère e Alessandro Volta (che hanno dato il loro nome alle unità di misura).

David Lindberg, professore di storia all'Università del Wisconsin, scrisse (con Ronald Numbers): «Malgrado il crescente consenso tra gli studiosi che la scienza e il Cristianesimo non siano mai stati in guerra, l'idea del conflitto è dura a morire». Nella sua forma tradizionale, ha scritto John Brooke, l'ipotesi della guerra «è stata largamente screditata». Steven Shapin, professore di storia della scienza ad Harvard, dice che per quanto "fosse comune" nella tarda età vittoriana scrivere di "guerra tra scienza e religione", solo molto tempo dopo questi atteggiamenti sono stati fatti propri dagli storici della scienza.

Questa affermazione è stata spesso ripetuta, e Stephen Jay Gould si è spesso beato della presunta umiliazione dell'uomo causata dal suo trasloco in un angolo del cosmo.

L'argomento è falso, per diverse ragioni. La pretesa che una parte dell'universo sia più centrale di un'altra ha poco significato. Albert Einstein ci ha insegnato che l'universo non ha "dei paletti" o dei punti di riferimento assoluti. Tutte le cose si muovono in relazione alle altre, e non esiste un punto di vista privilegiato.

Anche la storia è sbagliata. I critici di Copernico non erano preoccupati della detronizzazione dell'uomo. John Wilkins, il principale seguace inglese di Copernico e maestro del Trinity College a Cambridge quando Isaac Newton vi studiava, disse che l'obiezione prevalente al sistema copernicano non era la detronizzazione ma l'impropria elevazione dell'uomo. Il centro del cosmo non era considerato un bel posto. «Era il punto in cui precipitava la materia terrestre, il punto focale del cambiamento e dell'impurità, fisicamente correlato allo stato decaduto dell'umanità», scrisse John Hedley Brooke, professore di scienza e religione a Oxford. «Venir posti su un pianeta significava spostarsi in un luogo più esclusivo»[13].

Lo stesso Galileo ne era consapevole, e gioiva del fatto che, nella nostra esistenza orbitale appena scoperta, «c'era una via di fuga dai rifiuti». Tra i copernicani il sentimento dominante era l'orgoglio più che l'umiliazione, perché sapevano che la loro comprensione del cosmo era superiore a quella degli antichi.

La questione più importante è stabilire se la guerra della Chiesa alla scienza ha una qualche validità storica. Il caso di Galileo, che osò scrutare nei cieli con il suo telescopio e venne trascinato davanti all'Inquisizione, è stato ripetuto fino alla nausea. Quasi mai sentiamo raccontare degli episodi diversi di questa cosiddetta guerra, e per una buona ragione: c'è ben poco altro da dire. Si trattò più di una schermaglia isolata che di una battaglia campale.

L'altra faccia della storia

Nicola Copernico, nato nel 1473, era canonico di una cattedrale cattolica polacca. Studiò matematica, fisica e astronomia al-

13. BROOKE J.H., *Science and Religion-Some Historical Perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge 1991, pp. 85-88.

l'Università di Bologna, un'università cattolica, dove i suoi insegnanti criticavano il sistema geocentrico tolemaico per la sua eccessiva complessità. Più o meno nel 1514 Copernico riassunse le sue conclusioni nel suo *Piccolo commentario*: i pianeti ruotavano attorno al sole e la combinazione del moto orbitale e rotatorio della terra era in grado di spiegare i moti apparenti nel cielo.

Papa Leone x, informato della teoria, manifestò interesse, e per un certo periodo l'ipotesi eliocentrica si guadagnò il favore papale. Non così, invece, fra alcuni *leader* della Riforma. A Ginevra Giovanni Calvino si oppose a Copernico, e Martin Lutero lo respinse con la sua abituale veemenza: «Questo pazzo vuole rovesciare l'intero schema dell'astronomia». L'opera copernicana, *Sulle rivoluzioni delle sfere celesti*, venne finalmente pubblicata nel 1543. Una delle prime copie, diplomaticamente dedicata a papa Paolo III, raggiunse Copernico sul letto di morte. In tutta la sua vita non venne mai neanche lontanamente perseguitato.

Una prefazione di un pastore luterano spiegava che le idee del libro erano solo una teoria. Tuttavia l'opera nel suo insieme poteva essere considerata vera se le sue premesse «conducono ad un calcolo che si accorda con le osservazioni astronomiche». Questa formulazione modernissima della verità scientifica, proveniente da un sacerdote, è stata stranamente criticata come un inchino al Vaticano, ma era interamente ragionevole e giustificata alla luce della storia. Alcuni postulati di Copernico – ad esempio, che i pianeti si muovano in circolo o che il sole è immobile al centro dell'universo – sono state abbandonati. I pianeti seguono delle ellissi e il solo si muove a sua volta.

Prima di sentir parlare di Galileo (1564-1642) passeranno settant'anni. Galileo costruì il suo primo telescopio nel 1609 e pubblicò le sue osservazioni nel *Sidereus Nuncius*. Scoprì ben presto che i suoi amici gesuiti di Roma avevano già «verificato la reale esistenza dei nuovi pianeti [cioè la Luna e Giove] e li avevano costantemente osservati per due mesi; abbiamo confrontato le note, e ho scoperto che le loro osservazioni si accordano perfettamente con le mie».

Con il suo telescopio Galileo aveva scoperto le macchie solari, il cui moto visibile sulla superficie del sole implicava la sua

rotazione. I gesuiti pretendevano però di averle scoperte per primi. La disputa che nacque sulla primogenitura suona molto moderna, e dà l'idea di quanto fosse più facile offendere la vanità della teologia. Galileo oltretutto pretendeva che la teoria copernicana fosse vera, mentre i gesuiti insistevano che venisse trattata come una teoria.

Stephen Jay Gould sulla presunta importanza che l'uomo attribuisce a se stesso

«Sigmund Freud notò in più di un'occasione che le grandi rivoluzioni nella storia della scienza hanno una paradossale caratteristica in comune: fanno ripetutamente cadere giù dal suo piedistallo l'arroganza umana, cioè l'importanza che attribuiamo a noi stessi. Nei tre esempi di Freud, Copernico ha spostato la nostra dimora dal centro alla periferia, Darwin ci ha relegati tra i discendenti del mondo animale; e finalmente (in una delle più immodeste dichiarazioni della storia intellettuale) lo stesso Freud ha scoperto l'inconscio, facendo esplodere il mito della perfetta razionalità della mente. Da questo punto di vista la rivoluzione darwiniana rimane tristemente incompleta perché, anche se l'umanità pensante accetta il fatto dell'evoluzione, pochi di noi sono disposti ad abbandonare la visione confortevole secondo cui l'evoluzione è sinonimo di progresso (o quantomeno che incarna un principio centrale del progresso)».

GOULD S.J., "The Evolution of Life on Earth", in «Scientific American», v. 271, ottobre 1994, p. 91.

Il cardinale Bellarmino, gesuita e dottore della Chiesa, scrisse ad un amico che «tu e Galileo fareste bene a parlare non in termini assoluti ma *ex suppositione*, come sono convinto abbia fatto lo stesso Copernico». Galileo però rifiutò di farlo, e nel 1615 venne segnalato all'Inquisizione. Per chiarire la questione sarebbero bastate poche frasi, in cui dichiarasse che l'opera di Copernico era solo una teoria.

Nel 1623 Galileo pubblicò *Il Saggiatore*, nel quale respingeva in nome della scienza ogni autorità eccetto l'osservazione e la ragione. L'opera venne dedicata al papa Urbano VIII, che autorizzò la sua pubblicazione nel 1623 e (a quanto pare) la apprezzò.

Nel frattempo Galileo stava lavorando al suo importante *Dialogo sui massimi sistemi*. Lo presentò al Papa che autorizzò la pubblicazione, ma solo come teoria. Galileo apportò le revisioni al libro, che venne pubblicato nel 1632. Perseverò però nel suo atteggiamento ostinato e privo di tatto. Nel dialogo del libro i difensori del sistema copernicano erano gli amici più vicini di Galileo, mentre il suo oppositore era un personaggio, Simplicio, che rifiutava la nuova astronomia con argomenti infantili e palesi sofismi. Verso la fine del libro Galileo mise nella bocca di Simplicio un'aggiunta al testo richiesta espressamente dal papa Urbano.

L'inserzione dunque venne attribuita ad un sempliciotto. Il *Dialogo* venne subito messo al bando e le copie non ancora vendute vennero sequestrate. Galileo venne richiamato davanti all'Inquisizione dove abiurò le sue eresie e venne condannato alla prigione. Pochi giorni dopo la sentenza venne commutata, e tornò alla sua villa vicino a Firenze. Era obbligato come penitenza a recitare sette salmi al giorno per tre anni. Sua figlia, una suora, recitò le preghiere al posto suo. Pur non potendo lasciare la villa, era libero di continuare i suoi studi, di insegnare agli allievi, di scrivere libri e di ricevere visitatori, tra cui il poeta John Milton.

L'impressione che si trae dalla vicenda è che Galileo cercasse grane, e che la Chiesa non si tirasse indietro. C'era però un'altro fattore da tenere presente: la Riforma protestante. La Chiesa era sotto pressione, ed era preoccupata più per l'avanzata del Protestantesimo che della scienza. La Chiesa si accorse tardivamente della necessità di convincere gli ex cattolici che per la Santa Sede la Bibbia era importante quanto per i protestanti. In termini attuali, si potrebbe dire che Roma aveva bisogno di migliorare le relazioni con la *Bible Belt*.

Prima della Riforma protestante la Scrittura non veniva interpretata così letteralmente. Come ha scritto H.W. Crocker III nella sua storia della Chiesa intitolata *The Triumph* ("Il trionfo"),

«Le interpretazioni cattoliche della Bibbia, come quelle dei padri della Chiesa – ad esempio di sant'Ambrogio e sant'Agostino – non furono mai letterali. La conversione di sant'Agostino dipese addirittura da una lettura non letterale della Bibbia»[14]. Tuttavia, con la Riforma che divampava, la speculazione scientifica contrastante con il letteralismo biblico prometteva solo altri guai.

Lo sdegno di Bruno non era scientifico

Giordano Bruno, bruciato sul rogo dall'Inquisizione romana nel 1600, era un copernicano ed «è spesso stato visto come l'archetipo dello scienziato martire», ha scritto John Brooke. Nei resoconti del suo processo non si fa però alcuna menzione delle sue concezioni copernicane. Le eresie specifiche contestate a Bruno riguardavano l'Incarnazione e la Trinità. Bruno era anche un monaco ribelle, e secondo alcune voci aveva detto che Cristo era un imbroglione, che tutti i monaci erano degli asini e che la dottrina cattolica era asinina. «Dietro la sua ostilità», aggiunge Brooke, «stava la convinzione che la Chiesa cattolica rappresentava la corruzione di una precedente religione incontaminata che associava agli Egizi... La sua immagine del mondo era colorata da una filosofia magica che divenne quasi la sua religione». Gli inquisitori che interrogavano Bruno erano più preoccupati per la sua teologia eretica che per la sua avanzata astronomia.

Inoltre la posizione della Chiesa, secondo cui la verità della teoria copernicana non era stata ancora dimostrata, era ragionevole. Solo con il senno di poi ha assunto una connotazione "fondamentalista". Studi recenti hanno dimostrato che tra la pubblicazione del trattato di Copernico e l'anno 1600, un periodo di cinquantasette anni, «sono stati identificati solo dieci copernicani in senso stretto, cioè sostenitori del moto fisico della terra», osserva John Brooke.

14. CROCKER III H.W., *The Triumph*, Prima Publishing, New York 2001, p. 310.

Tra coloro che non accettarono Copernico c'era anche Tycho Brahe (1546-1601), l'astronomo danese i cui dati vennero utilizzati successivamente da Giovanni Keplero (1571-1630) per formulare le leggi del moto planetario. Brahe viene considerato il più grande astronomo della seconda metà del sedicesimo secolo. Sosteneva che i pianeti ruotavano attorno al sole, che a sua volta ruotava attorno alla terra. Se Brahe non accettava la teoria copernicana, perché era così irragionevole per la Chiesa avere dei dubbi?

Galileo e il cardinale Bellarmino in realtà erano d'accordo che non c'era bisogno di reinterpretare la Bibbia in assenza di una prova dimostrabile del moto terrestre. A quel tempo la prova mancava, e per questo Tycho Brahe non accettò il sistema copernicano. Solo in seguito si arrivò ad una prova decisiva, con la scoperta di James Bradley dell'aberrazione della luce stellare (un piccolo cambiamento nella posizione di una stella dovuto al moto terrestre) negli anni Venti del Settecento, e del parallasse stellare, finalmente trovato dopo una lunga ricerca negli anni Trenta dell'Ottocento.

Un libro che non vogliono farti leggere

RUSSELL J.B., *Inventing the Flat Earth*, Praeger, Westport 1991.

La Chiesa cattolica è sempre stata più aperta alla scienza di quanto la sua reputazione suggerisce. Il Vaticano aprì il proprio osservatorio nel quindicesimo secolo e fu il primo a riformare il calendario, un trionfo della moderna astronomia. Una revisione precedente del calendario effettuata dai romani al tempo di Giulio Cesare aveva sovrastimato l'anno di undici minuti. Nel 1577 il calendario giuliano aveva accumulato dodici giorni di ritardo, per cui rimaneva indietro rispetto alle stagioni e rendeva anacronistiche le feste della Chiesa. Nel 1582 il papa Gregorio XIII stabilì il calendario gregoriano nei paesi cattolici, e nell'ottobre dello stesso anno si saltarono dieci giorni. I paesi protestanti si opposero al cambiamento e in alcuni casi l'accettarono solo più di un secolo dopo: l'Inghilterra tenne duro fino al 1753, mentre la Russia l'adottò solo nel 1918.

Il grande obiettivo della scienza è quello di discernere e descrivere le leggi della natura. Queste leggi sono prevedibili solo all'interno di un ordine cosmico creato, non nel caos. Se l'universo si comporta in maniera casuale, la scienza non può esistere. Il filosofo Cartesio disse che stava cercando «le leggi che Dio ha posto nella natura». Newton dichiarò che la regolazione del sistema solare presupponeva il «dominio di un essere intelligente e potente». Keplero spiegò che quando esponeva la geometria della creazione stava cercando di comprendere i pensieri di Dio.

Tutto questo è unico alla tradizione giudeo-cristiana. Nell'Islam Allah è un Dio arbitrario e caparbio, che chiede sottomissione. Devi solo inchinarti e pregare di essere fortunato, perché in ogni momento può premiarti o punirti imprevedibilmente. Sarebbe vano ed empio studiare le opere di una simile divinità. Dopo un periodo creativo che seguì alle iniziali conquiste musulmane, durante il quale gli studiosi assorbirono molti valori delle altre culture, il diritto, il governo e la scienza islamica caddero in un prolungato e progressivo declino, dal quale non mostra alcun segno di recupero.

13.
Caso o progetto?

NIENTE SUSCITA TANTE PASSIONI quanto l'affermazione secondo cui la teoria dell'evoluzione sarebbe inadeguata a spiegare la vita. Il presidente Bush gettò ulteriore benzina sul fuoco quando si dichiarò favorevole all'insegnamento nelle scuole del disegno intelligente (*intelligent design*)*, «perché la gente possa capire i temi del dibattito»[1].

Lo sapevi che...?

* Darwin scoprì il meccanismo dell'evoluzione: la selezione naturale. Secondo eminenti genetisti e filosofi si tratta però di un truismo.
* Negli anni Cinquanta Julian Huxley, nipote del massimo difensore di Darwin, disse che occorreva una "vera fede" nell'evoluzione.
* Michael Behe dell'Università di Lehigh, esaminando la letteratura tecnica, scoprì che le questioni riguardanti l'origine dei complessi sistemi biochimici essenziali per la vita non erano quasi mai state affrontate o risolte.

* La traduzione corretta del termine inglese *design* è "progetto", e quindi bisognerebbe scrivere "progetto intelligente". Si userà però la denominazione "disegno intelligente" perché questo è il termine con cui la teoria è stata ed è usualmente designata, sia negli articoli di stampa sia nelle discussioni, da quando è divenuta nota ed oggetto di discussione anche in Italia (N.d.T.).

1. Dichiarazione di Bush dalla Casa Bianca, 1 agosto 2005.

I fautori del disegno intelligente sostengono che gli organismi viventi sono così complessi che non possono essere stati generati dalla lunga serie di casi fortuiti sui quali fa affidamento il darwinismo. Tutte le forme di vita – piante, animali ed esseri umani – devono essere state progettate.

Anche nella Chiesa cattolica c'è un rinnovato interesse per l'argomento. Il cardinale di Vienna Schönborn scrisse un articolo per il «New York Times», in cui diceva che l'evoluzione, intesa come processo casuale non guidato e non pianificato, non è vera. «Le teorie scientifiche che tentano di spiegare l'apparenza del progetto come il risultato del "caso e della necessità" non sono per nulla scientifiche ma, nelle parole di [papa] Giovanni Paolo, un'abdicazione dell'intelligenza umana»[2].

Gli evoluzionisti si oppongono ad ogni possibile esistenza di un progetto. Secondo uno dei loro principali esponenti, Richard Dawkins dell'Università di Oxford, gli animali sembrano progettati, ma "in realtà non lo sono". Nella prima pagina del suo libro *L'orologiaio cieco* ha scritto: «La biologia è lo studio delle cose complicate che danno l'impressione di essere progettate per uno scopo». Dawkins è un ateo e il darwinismo, ha scritto, gli ha dato la possibilità di essere «un ateo intellettualmente compiuto»[3].

Nella visione del mondo evoluzionista la vita sulla terra si è evoluta dalla materia inanimata nel corso di un lungo periodo di tempo per effetto di eventi casuali. Se fosse veramente vero che tutte le creature grandi e piccole sono comparse sulla terra in questo modo, allora non c'è ragione di dubitare che la vita non sia altro che un accidente cosmico, senza scopo e senza senso.

Gli evoluzionisti che insistono sulla verità di questa dottrina devono pertanto sostenere che la religione è un'illusione. D'altra parte, se l'evoluzione dal brodo primordiale attraverso cambiamenti casuali non è dimostrata scientificamente, ma dipende invece dai presupposti filosofici dei suoi sostenitori, allora questo deve essere detto e insegnato nelle scuole.

2. SCHÖNBORN C., "Finding Design in Nature", in «New York Times», 7 luglio 2005.

3. DAWKINS R., *The Blind Watchmaker*, W.W. Norton, New York 1996, pp. 1 e 6 (trad. it. *L'orologiaio cieco*, Mondadori, Milano 2006).

Gli evoluzionisti poco inclini al sentimentalismo come Richard Dawkins e i principali esponenti del disegno intelligente, come Phillip E. Johnson, professore emerito di giurisprudenza all'Università della California di Berkeley, concordano sul seguente punto: la via di mezzo, che accetta l'evoluzione come il metodo di creazione preferito da Dio (l'evoluzione teistica, come a volte viene chiamata) non è molto raccomandabile.

Numerosi scienziati e filosofi si sono schierati con Dawkins, a partire da Daniel Dennett dell'Università Tufts, autore nel 1995 del libro *La pericolosa idea di Darwin*. Dennett vede il darwinismo come un «acido universale», che «corrode ogni concetto tradizionale, lasciando sulla sua scia un mondo rivoluzionato»[4]. William Provine, un biologo evoluzionistico dell'Università Cornell, ha un punto di vista simile, e ha definito il darwinismo come il più grande motore dell'ateismo mai congegnato dall'uomo.

Phillip Johnson e altri sostenitori del disegno intelligente accettano la "microevoluzione" come causa dei piccoli cambiamenti corporei: ad esempio del colore delle falene o della forma del becco dei fringuelli. Questa però «non ci dice come le falene, gli uccelli e gli alberi sono comparsi la prima volta», dice Johnson. «Il corpo umano è pieno di meraviglie, come gli occhi, i polmoni e le cellule, che il gradualismo evoluzionistico non è in grado di spiegare»[5]. Johnson non crede che queste meraviglie della natura siano sorte dai processi ciechi e guidati dal caso stabiliti dalla biologia evoluzionistica.

La posta in gioco è dunque alta. Se Dawkins, Dennett e Provine hanno ragione – insieme ai tanti che la pensano come loro, anche se in maniera meno militante – Dio è una fantasia. Se invece hanno ragione i fautori del disegno intelligente, allora la teoria dell'evoluzione merita di finire tra i ferrivecchi intellettuali.

La "via di mezzo" del teismo evoluzionistico ha comunque i suoi sostenitori. Erano molto numerosi in una serie sull'evoluzione della PBS, nella quale cercavano di rassicurarci che «la cre-

4. DENNETT D., *Darwin's Dangerous Idea*, Simon & Schuster, New York 1995, p. 63 (trad. it. *L'idea pericolosa di Darwin. L'evoluzione e i significati della vita*, Bollati Boringhieri, Torino 2004).

5. POWELL M., "Doubting Rationalist", in «Washington Post», 15 maggio 2005.

denza nell'evoluzione non rappresenta una sfida alle convinzioni religiose». Uno dei principali sostenitori di questa visione è Kenneth R. Miller, professore di biologia all'Università Brown e autore del libro *Finding Darwin's God* ("Alla ricerca del Dio di Darwin"). Sulla PBS Miller veniva mostrato mentre presenziava alla messa cattolica, riceveva la comunione e predicava il darwinismo buono vecchia maniera davanti alle telecamere.

Nel 2005 Miller fu invitato a testimoniare nelle audizioni tenute dal Consiglio scolastico del Kansas. I suoi membri dovevano decidere cosa doveva essere insegnato agli studenti di biologia. Miller rifiutò di presentarsi, perché era convinto che ormai il Consiglio avesse già deciso di procedere per la propria strada e di "insegnare la controversia sull'evoluzione". «Qualcuno potrebbe pensare che abbia avuto paura di affrontare i sostenitori del disegno intelligente in pubblico. Tuttavia se avessi preso parte ad una tale discussione avrei solo contribuito all'idea che esiste qualcosa su cui vale la pena di discutere. Non ero interessato a svolgere quel ruolo», disse Miller al «New York Times»[6].

Anche Richard Dawkins ritiene che non si debba discutere sull'evoluzione. «Si rischia di dar l'impressione che gli argomenti dei critici abbiano un qualche valore scientifico, ma non è così», ha dichiarato alla rivista «Time». La rivista ha aggiunto però che «la strategia del disimpegno, per coloro che hanno a cuore l'insegnamento dell'evoluzione, potrebbe rivelarsi controproducente». Quando hanno boicottato la discussione sugli standard d'insegnamento della biologia nel Kansas «hanno lasciato campo libero ai critici dell'evoluzione, che hanno vinto la partita»[7].

Come quasi tutti gli evoluzionisti, Kenneth Miller asserisce che «l'evoluzione è un fatto»[8]. Com'è arrivato a questa conclusione? «È un fatto che noi esseri umani non siamo apparsi improvvisamente su questo pianeta, come nuove creature prive di antenati», ha scritto in *Finding Darwin's God*. Ma questa risposta equivale a dare un pugno sul tavolo. Un fatto è un fatto. A quanto pare, nella cerchia di Miller sono abituati a far prevalere l'autorità senza fornire argomenti. Del resto è in folta compagnia, e i suoi numerosi alleati sono d'accordo con lui che l'evoluzione sia un fatto.

6. DEAN C., "Opting Out in the Debate on Evolution", in «New York Times», 21 giugno 2005.

7. "Evolution Wars", in «Time», 15 agosto 2005.

8. MILLER K., *Finding Darwin's God*, HarperCollins, New York 2000, pp. 53-54.

Dunque l'evoluzione è un fatto? Se viene definita in maniera sufficiente debole, come "cambiamento nel tempo", allora è ovvio che lo sia. Kenneth Miller però va oltre, e afferma spavaldamente: «È un fatto che conosciamo chiaramente le linee d'ascendenza nostre e di centinaia di altre specie e gruppi». Ci sarebbe piaciuto che avesse dimostrato in capitoli e paragrafi questa sua affermazione, ma l'uso del vago termine "linee" gli lascia una scappatoia.

Gli evoluzionisti dichiarano che il disegno intelligente non assurge al livello di teoria scientifica, e potrebbero anche aver ragione. Il professore di biochimica all'Università Lehigh Michael Behe, uno dei maggiori critici del darwinismo, dice che «non si può dimostrare il disegno intelligente con un esperimento». Behe è un membro del Discovery Institute, il *think-tank* di Seattle dove si concentra la maggior parte dell'opposizione al darwinismo. È autore del libro *Darwin's Black Box* ("La scatola nera di Darwin"), pubblicato nel 1996. È stato il primo libro apertamente antidarwiniano pubblicato da una delle maggiori case editrici di New York da parecchi decenni a questa parte. Per trovarne un altro bisogna risalire forse agli anni Venti.

Se i sostenitori del disegno possono invocare un Progettista invisibile, o Dio, che può superare ogni difficoltà tutte le volte che vuole e progettare qualsiasi forma di vita a volontà, allora ci troviamo più nel regno della magia che della scienza. Se non c'è nulla che un Progettista intelligente non possa fare, allora la teoria del disegno intelligente non è falsificabile, e per questa ragione non è neanche scientifica. Un critico dell'*intelligent design*, Douglas H. Erwin, paleobiologo dello Smithsonian Institute, ha dichiarato al «New York Times»: «Una delle regole della scienza è che non sono permessi miracoli. Il nostro lavoro di scienziati si basa su questa presunzione fondamentale»[9].

9. CHANG K., "In Explaining Life's Complexity, Darwinists and Doubters Clash", in «New York Times», 22 agosto 2005.

Ricordate cosa fece il mostro al dr. Frankenstein?

È singolare che gli evoluzionisti usino spesso degli argomenti teologici per opporsi al progetto intelligente. Sulla rivista «Time» Steven Pinker, professore di psicologia ad Harvard, scrive: «I nostri corpi sono pieni di scherzi che nessun ingegnere competente avrebbe progettato, ma che rivelano una storia di aggiustamenti attraverso prove ed errori: una retina installata all'indietro, un condotto seminale che si aggancia all'uretra come un tubo di un giardiniere impigliato in un albero...».
In altre parole, il progettista era incompetente. Nessuna divinità che si rispetti improvviserebbe in questo modo. Stephen Jay Gould ha usato lo stesso argomento. Nella sua lunga diatriba su «New Republic», intitolata "Unintelligent Design" ("Il progetto non intelligente"), Jerry Coyne dell'Università di Chicago si è affidato in larga misura a presunzioni riguardo quello che avrebbe o non avrebbe fatto un progettista intelligente.
Questa è critica teologica mascherata da conoscenza scientifica. Le testimonianze fossili di per sé non mostrano alcuna "storia" di tentativi ed errori. Questa esiste solo nell'immaginazione del professor Pinker. Gli occhi funzionano perfettamente nel modo in cui sono fatti. Gli ingegneri che armeggiano con le macchine fotografiche non sono mai stati in grado di produrre niente di remotamente paragonabile. I microbiologi non hanno escogitato nulla del genere. In base agli stessi criteri di Darwin, i nostri corpi, compreso il condotto seminale, sono ben progettati. Se non lo fossero non saremmo qui a parlarne.
Prima create un corpo meglio progettato nei vostri laboratori di Harvard, dr. Pinker. Vediamo cosa siete capaci di fare, e quando avete finito ascolteremo le vostre critiche.

«Time», 15 agosto 2005; «New Republic», 22 e 29 agosto 2005.

Una critica analoga però può essere rivolta al darwinismo. Se sono ammesse *solo* cause materiali, e non esiste nient'altro nell'universo che molecole in movimento, allora l'evoluzione deve essere vera – una deduzione logica dalla premessa del materialismo. Noi siamo indubbiamente qui, insieme a milioni di altre specie: come ci siamo arrivati? I materialisti non hanno altra scelta se non quella di accettare l'idea che le molecole muovendosi si combinino fino a formare esseri straordinariamente complessi e coscienti.

La critica degli attuali teorici del disegno intelligente è la più radicale che sia mai stata avanzata dai tempi di Darwin. Nel diciannovesimo secolo gli uomini di chiesa e i difensori dell'ordine tradizionale erano spesso intimoriti dalla scienza. I credenti resistettero almeno sul genere umano, come unica eccezione alla legge dell'evoluzione. Fino a quando le autorità scientifiche concedevano la mancanza di un "anello di congiunzione" tra l'uomo e la scimmia, le gerarchie ecclesiastiche si ritenevano soddisfatte. Oggi invece i sostenitori del disegno intelligente contestano ogni sorta di "anello" immaginabile. Non si limitano a dire che manca un anello di congiunzione, ma che non c'è certezza su nessun anello.

La marea montante di scetticismo dispiace alle moderne autorità scientifiche, come il direttore di «Science» Donald Kennedy. Nel 1998 gli è stato chiesto se era a conoscenza che la maggioranza dei cittadini statunitensi non credeva che l'uomo «discendesse da altre forme». Disse di saperlo, ma di sperare che le cose potessero cambiare. «Bene», disse nel 2005, «le cose sono cambiate, ma in peggio: le alternative all'insegnamento dell'evoluzione biologica vengono dibattute oggi in non meno di quaranta stati»[10].

Kennedy biasimava la "convergenza" tra "l'attuale corrente del cristianesimo evangelico" e la "fedeltà di partito", e aggiungeva (in maniera non accurata) che «certe forme di scienza oggi vengono condannate in base a motivi religiosi», facendo l'esempio delle cellule staminali (in verità questa ricerca è legale, per cui confondeva la scienza in sé con il finanziamento statale alla scienza). Come tanti evoluzionisti, era felice di trovare un capro espiatorio nella religione. Questo espediente distrae l'attenzione dalla vera posta in gioco: la mancanza di credibili ba-

10. KENNEDY D., "Twilight for the Enlightenment?", in «Science», 8 aprile 2005.

si scientifiche a sostegno delle affermazioni dogmatiche degli evoluzionisti.

I più conosciuti teorici del disegno intelligente non sposano una dottrina religiosa in particolare, né si affidano al libro della Genesi. Questo ha aumentato la frustrazione degli avversari, che non possono facilmente liquidarli come fondamentalisti. I sostenitori del disegno intelligente si appellano soprattutto alle prove e alla ragione. Alcuni di loro sono religiosi praticanti, e regolarmente vengono accusati dagli evoluzionisti di spacciare scientifici dei discorsi religiosi. La strategia costante degli evoluzionisti è di riposizionare il conflitto nel più famigliare e confortevole terreno della "religione contro la scienza".

I teorici del disegno intelligente sostengono che il vero sostegno all'evoluzione, per quanto inconfessato, abbia un'origine filosofica. Ciascuna delle due parti quindi accusa l'altra di usare la scienza come facciata rispettabile di un programma non scientifico. I teorici del disegno intelligente vengono chiamati "creazionisti" bigotti; gli evoluzionisti vengono accusati di sposare una visione del mondo, la filosofia del materialismo, dalla quale l'evoluzione emerge come necessità logica.

L'origine di una teoria: il darwinismo e le sue debolezze

L'idea che la vita sia emersa da un'altra vita precedente, in forme sempre più complesse, era stata suggerita molto tempo prima della pubblicazione dell'*Origine della specie* di Darwin nel 1859. Suo nonno Erasmus Darwin era già un evoluzionista, e i filosofi illuministi del diciottesimo secolo erano affascinati dall'idea di una catena della vita che risalisse fino alla materia inanimata. Uno dei primi evoluzionisti fu il naturalista Jean-Baptiste Lamarck, che argomentò a favore dell'ereditarietà dei caratteri acquisiti. Questa tesi si rivelò scorretta, ma Darwin si accorse delle sue più vaste implicazioni. Lamarck aveva concepito il cambiamento organico come «il risultato di una legge, non di un intervento miracoloso». Darwin elogiò Lamarck per il suo "importante servizio".

L'evoluzionismo iniziò a sembrare plausibile solo quando Darwin propose il proprio meccanismo evolutivo, la selezione naturale. I naturalisti che osservano gli organismi biologici potrebbero concludere che «non sono stati creati in maniera indipendente», ma che sono discesi da "altre creature", scrisse Darwin. Questa conclusione risulterebbe poco persuasiva, se non si dimostra *come* avviene. Come hanno fatto le specie «ad acquisire quella perfezione di struttura e coadattamento che giustamente suscita la nostra ammirazione?».

Darwin propose un meccanismo capace di risolvere la questione del "come", almeno per la soddisfazione dei suoi colleghi. La sua idea venne rapidamente accettata, e una volta affermata sembrò fin troppo ovvia. Viene spesso riassunta con la frase coniata dal filosofo del *laissez-faire* Herbert Spencer: «la sopravvivenza del più adatto». Lo stesso Darwin la considerò una buona sintesi del suo argomento, e l'aggiunse alle edizioni successive del suo libro.

Alcuni tipi sono più adatti di altri, recita l'argomento, e nella competizione per la sopravvivenza – la "lotta per l'esistenza" – solo le varianti più adatte sopravvivono e si propagano. In questo modo gli animali e le piante diventano sempre più "adatti" all'ambiente circostante. Quelli che non si adattano muoiono. La natura stessa, quindi, ha in sé un "meccanismo evolutivo".

«Che stupidi a non averci pensato prima!», disse il grande discepolo e propagandista di Darwin, Thomas Henry Huxley. Fu lui a coniare il termine *agnostico* per descrivere la propria posizione.

Nel 1959, quando si celebrò il centennale all'Università di Chicago, il darwinismo era trionfante. Sir Julian Huxley (nipote di Thomas Henry) affermò che «l'evoluzione della vita non è più una teoria, è un fatto». E aggiunse, con più di una traccia di dogmatismo: «Non intendiamo impantanarci in questioni di significato o di definizioni»[11].

Sir Gavin de Beer del British Museum osservò che se un profano cercasse di "impugnare" le conclusioni di Darwin, sarebbe solo per "ignoranza o sfrontatezza". L'ecologista Garrett Hardin scrisse che tutti coloro che non onorano Darwin «atti-

11. HUXLEY J., in TAX S. (a cura di), *Evolution After Darwin*, University of Chicago Press, Chicago 1960, vol. 3, p. 111.

rano inevitabilmente l'occhio indagatore dello psichiatra su se stessi»[12].

C.H. Waddington sulla vacuità del darwinismo

«Tutti hanno in mente l'idea che gli animali che si riproducono maggiormente siano quelli che si sono meglio adattati a cibarsi di una certa vegetazione, o qualcosa del genere, anche se la teoria non lo dice esplicitamente... Si tratta in realtà di una vacua affermazione. La selezione naturale consiste nel riconoscere che qualcosa si riproduce maggiormente; nel chiedersi cosa si riproduce di più; e nel rispondere che si riproduce maggiormente ciò che lascia una più folta discendenza. Non c'è nient'altro oltre a questo. La vera questione fondamentale dell'evoluzione? Come si sono formati i cavalli, le tigri e tutto il resto? È estranea alla teoria matematica».

Il libro di Darwin è stato ristampato per decenni prima che i biologi iniziassero ad accorgersi quanto fosse inconsistente il meccanismo che prevedeva. «Sembra poco più di un truismo affermare che gli individui che sono più adatti a sopravvivere hanno maggiori possibilità di sopravvivere di quelli non altrettanto adatti a sopravvivere», scrisse l'illustre genetista dell'Università di Columbia Thomas Hunt Morgan[13]. Morgan vinse il premio Nobel per il suo lavoro sui cromosomi del moscerino della frutta.

Il problema non è mai stato risolto. Da un punto di vista logico, non si può identificare nessun criterio di adattabilità che sia indipendente dalla sopravvivenza stessa. In ultima analisi, la teoria darwiniana della selezione naturale si risolve alla mera statuizione che alcuni organismi hanno più discendenti di altri. Lo riconobbe anche il genetista britannico C.H. Waddington nel discorso tenuto allo stesso centennale di Darwin:

12. HARDIN G., *Nature and Man's fate*, Mentor Books, Dublino 1961, p. 216.

13. MORGAN T.H., *Evolution and Genetics*, Princeton University Press, Princeton 1925, pp. 120 e 127.

La selezione naturale, considerata all'inizio un'ipotesi che necessitava di conferme sperimentali e fondate sull'osservazione, ad un più attento esame si rivela una tautologia, un'enunciazione di una relazione inevitabile, anche se fino a quel momento ignorata. Afferma che gli individui più adatti in una popolazione (definiti come coloro che generano una maggior progenie) lasceranno dopo di loro una discendenza più numerosa[14].

Consideriamo la prodigiosa varietà delle specie animali e vegetali sessualmente riproduttive sulla terra, con i loro complessi adattamenti, modi di esistenza, cicli di vita, istinti e mezzi per provvedere ai propri giovani. A scuola si impara che il grande naturalista Charles Darwin scoprì il meccanismo per mezzo del quale si è evoluta questa immensa profusione e complessità. Quella di Darwin fu «l'idea migliore che sia mai scaturita dalla mente di qualcuno», ha dichiarato Daniel Dennett, crogiolandosi nell'iperbole.

Quando però il meccanismo viene analizzato più da vicino, ci accorgiamo che si riduce alla mera affermazione che alcuni organismi lasciano dopo di sé una discendenza più numerosa di altri, o comunque qualcosa di desiderabile.

La debolezza della teoria darwiniana venne riconosciuta anche da sir Karl Popper, il massimo filosofo della scienza del ventesimo secolo, secondo cui questa teoria "non è testabile" ma è "metafisica". Secondo Popper, «dire che una specie attualmente vivente è adattata al suo ambiente è, di fatto, quasi tautologico... L'adattamento, o l'aggiustamento, è definito dai moderni evoluzionisti come valore di sopravvivenza, e può essere misurato dal successo effettivo nella sopravvivenza: difficilmente esiste la possibilità di controllare una teoria debole come questa»[15].

Qualunque esito in natura può essere considerato una "conferma" della teoria di Darwin, perfino l'estinzione della specie.

14. WADDINGTON, *Evolutionary Adaptation*, in TAX S. (a cura di), *Evolution After Darwin*, Chicago University Press, Chicago 1960, vol. 1, p. 385.

15. POPPER K., *Unended Quest: An Intellectual Biography*, Routledge, Oxford 1992, p. 199 (trad. it. *La ricerca non ha fine. Biografia intellettuale*, Armando, Roma 1976, p. 176).

Si calcola qualche volta che il 99 per cento di tutte le specie esistite si siano estinte. Sotto questa luce, l'evoluzione darwiniana può essere vista come la misera affermazione secondo cui le specie sono ben adattate, fino a quando non lo sono più. Quando non riescono ad adattarsi sono "inadatte", e cessano di esistere. In questo modo la teoria di Darwin viene ancora una volta confermata, grazie alla sua debolezza.

C'è un altro difetto nella teoria darwiniana, quando spiega "l'origine della specie". La selezione naturale inizia a giocare il suo ruolo solo quando esistono già degli organismi che si autoriproducono. Come spiegazione dell'origine degli organismi che si autoriproducono è destinata quindi al fallimento. Questa critica è stata fatta da uno dei principali teorici del disegno intelligente, William Dembski, che considera la selezione naturale un ossimoro. Questa infatti «attribuisce la facoltà di scelta, che propriamente appartiene solo agli agenti intelligenti, alle cause naturali, che mancano intrinsecamente della facoltà di scelta»[16].

Il naturalista inglese Alfred Russel Wallace avanzò la teoria della selezione naturale quasi negli stessi anni di Darwin. Entrambi dichiararono di essere stati influenzati dal *Saggio sul principio della popolazione* di Thomas Malthus. Una popolazione che si espande più rapidamente dell'offerta di cibo genera una "pressione" sulla popolazione stessa. Sia Darwin sia Wallace sostennero che questo fatto tende a eliminare i meno adatti e a promuovere i più adatti.

Malthus era un economista favorevole al libero mercato; il suo libro *Principi di economia politica* venne pubblicato quando Darwin iniziava a scrivere le prime bozze della proprie teoria. Il filosofo inglese Bertrand Russell osservò che la teoria di Darwin era «essenzialmente un'estensione al mondo animale e vegetale dell'economia del *laissez-faire*»[17].

Solo nel ventesimo secolo, però, queste radici essenzialmente politiche del darwinismo divennero evidenti. «L'intera teoria

16. DEMBSKI W., *Intelligent Design*, InterVarsity Press, Downers Grove 1999, p. 229.

17. RUSSELL B., *Religion and Science*, Oxford University Press, Oxford 1935, pp. 72-73 (trad. it. *Scienza e religione*, Tea, Milano 1984).

dell'evoluzione per selezione naturale di Darwin assomiglia stranamente alla teoria economica del primo capitalismo. Darwin non ha fatto altro che prendere la politica economica dell'inizio del diciannovesimo secolo ed estenderla fino ad includervi tutta l'economia naturale», ha dichiarato il genetista dell'Università di Harvard Richard Lewontin[18]. Anche Stephen Jay Gould ha detto le stesse cose.

Richard Dawkins, estasiato come Daniel Dennett dalla brillante idea di Darwin, è parimenti sconcertato del fatto che «si sia dovuto aspettare il diciannovesimo secolo prima che qualcuno ci pensasse»[19]. La ragione è semplice. Il darwinismo era la politica economica in auge nell'epoca medio-vittoriana importata nella biologia.

In genere siamo ancora portati a pensare che Wallace e Darwin abbiano trovato l'ispirazione durante le loro spedizioni alla ricerca di esemplari (rispettivamente) nell'arcipelago malese e nelle isole Galapagos. È più probabile che siano stati ispirati dalla competizione scatenata, dai fallimenti, dalle case per i poveri e dalle prigioni per i debitori dell'Inghilterra dickensiana. L'effetto che mi diede la lettura di Malthus, scrisse Wallace nelle sue memorie, «fu analogo alla scintilla prodotta dallo strofinamento di un fiammifero, fu il lampo che mi fece immediatamente intuire la semplice legge universale della sopravvivenza del più adatto».

È sicuramente degno di nota il fatto che due naturalisti ebbero la *stessa idea* sull'evoluzione, nello *stesso tempo*, dopo aver letto lo *stesso libro*, scritto da un economista.

Ciò che avviene nel mondo concorrenziale del libero mercato, tuttavia, non può essere applicato al mondo naturale. Un'impresa può vedere quello che sta facendo un'altra impresa, può esaminare il prodotto del rivale, e "adattarsi" di conseguenza. I geni di un animale non possono però né vedere né adattarsi ai cam-

18. LEWONTIN R., *Biology as Ideology*, HarperPerennial, New York 1991, p. 10 (trad. it. *Biologia come ideologia. La dottrina del* DNA, Bollati Boringhieri, Torino 2002).

19. DAWKINS R., *A Devil's Chaplain*, Orion Books, London 2004, p. 94 (trad. it. *Il cappellano del diavolo*, Raffaello Cortina, Milano 2004).

biamenti genetici altrui. La mutazione è cieca, e l'unica speranza è che esca la giusta combinazione dal lancio dei dadi genetici. Questo suggerisce che la teoria dell'evoluzione di Darwin, lungi dall'essere «la migliore idea mai scaturita dalla mente di qualcuno», fu più che altro il prodotto locale della cultura del tempo.

Possiamo chiederci se le osservazioni economiche riguardanti la concorrenza e la sopravvivenza siano applicabili al regno animale e vegetale, o se siano solo un truismo. È difficile negare, nelle parole di Thomas H. Morgan, che «gli individui che sono più adatti a sopravvivere hanno maggiori possibilità di sopravvivere di quelli non altrettanto adatti a sopravvivere».

La complessità irriducibile

Nel libro *Darwin's Black Box* Michael Behe ha sviluppato un'altra importante critica. La questione che lo preoccupava era: originariamente come sono venuti all'esistenza i complessi sistemi biochimici? Questi sistemi sono essenziali al funzionamento della vita, e la loro comparsa non può essere attribuita al caso.

Quando fece delle ricerche nella letteratura tecnica, Behe scoprì che le sue domande non erano quasi mai state affrontate, e ancor meno risolte. Al posto della controversia e del dibattito regnava solo il silenzio. Si rese conto che durante i suoi studi di dottorato aveva dato per scontato che sull'origine e lo sviluppo della vita i biologi molecolari sapessero più cose di quante ne conoscessero realmente.

In realtà non hanno la minima idea di come siano sorti i meccanismi che studiano. Le dichiarazioni di Francis Crick, uno dei due scopritori della struttura del DNA, danno l'idea di quanto sia difficile attribuire la loro origine al caso. Nel 1973 e nuovamente nel 1990 Crick ha avanzato l'ipotesi che la terra sia stata "inseminata" da spore progettate su un distante pianeta; la chiamò "panspermia diretta". Fece questa proposta solo perché ne sapeva abbastanza di biologia molecolare da rendersi conto che l'origine indiretta della vita presentava degli ostacoli tremendi. Per evitare di invocare una "mente" soprannaturale, è stato costretto a introdurre da qualche parte un Progettista intelligente. Sono stati gli spaziali! Il premio Nobel e la fama di Crick gli permettono libertà inusuali. I biochimici meno illustri di solito si tengono cauti sulle difficoltà che il loro campo di studi pone alla regnante filosofia del materialismo.

Behe ha esaminato in dettaglio numerosi sistemi biochimici complessi: la biochimica della vista, del sistema di coagulazione del sangue (che «fa rimpiangere la semplicità delle complicatissime macchine disegnate nei cartoni animati») e il ciglio, un congegno analogo ad una frusta che spinge la cellula attraverso i fluidi corporei. Si è scoperto che queste strutture possiedono «dozzine o addirittura centinaia di parti fatte su misura», ha scritto Behe. Esistono migliaia di questi sistemi complessi, e neanche in un singolo caso è stato indicato un plausibile meccanismo della loro origine. Come si sono formati allora?

La risposta non è cambiata dagli anni Cinquanta dell'Ottocento. «Per numerose, successive e piccole modificazioni», come scrisse Darwin. Una parte comparve fortuitamente grazie ad una mutazione casuale, e questo conferì un "vantaggio selettivo" all'organismo. Poi si verificarono degli altri casi fortuiti, e via di questo passo. Questa spiegazione però non funziona se tutte le parti devono essere correttamente presenti fin dall'inizio. Ma questo è assolutamente necessario. Accettare la spiegazione di Darwin è un po' come credere che una biella farà muovere un'auto un pochino avanti, dopodiché l'aggiunta di un albero a canne la farà andare ancora un po' più forte. Finalmente, quando tutte le parti sono a posto, raggiungerà i cinquanta chilometri orari con cinque litri di benzina.

Behe ha illustrato l'argomento con una trappola per topi. Si tratta di un congegno abbastanza semplice, ma tutte le parti devono essere correttamente assemblate prima che la trappola possa catturare un topo. Nelle parole di Behe, è "irriducibilmente complessa". Nell'*Origine della specie* Darwin tentò inutilmente di spiegare la vista immaginando che all'inizio ci fosse una macchia sensibile alla luce, che conferì un vantaggio di sopravvivenza. Una discendenza più numerosa ereditò così la struttura. Da allora Richard Dawkins ha ripetuto più volte questa tesi. Il problema è che un sistema visivo minimamente funzionante deve presentare fin dall'inizio una serie di cellule che «al confronto

fanno sembrare meschina la complessità di una motocicletta o di un televisore», ha scritto Behe.

Libri che non vogliono farti leggere

DEMBSKI W., *Uncommon Dissent: Intellectuals Who Finds Darwinism Unconvincing*, ISI Books, Wilmington 2004.
BEHE M., *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*, Free Press, New York 1996.
WEIKHART R., *From Darwin to Hitler, Evolutionary Ethics, Eugenism and Racism in Germany*, Palgrave, Macmillan, New York 2004.

Darwin questo non lo sapeva, ma David Berlinski, che ha discusso su «Commentary» le problematiche associate all'evoluzione dell'occhio, sostiene che Dawkins si sia sostanzialmente inventato tutto. Daniel Dennett ha affrontato l'evoluzione dell'occhio in un recente articolo per il «New York Times». Berlinski ha criticato Dennett e Dawkins con buone ragioni.

Fino a non molto tempo fa gli evoluzionisti potevano trovare rifugio nell'ignoranza, perché non si conoscevano ancora le strutture a livello molecolare. Gli scienziati potevano partire dal comodo assunto che l'organizzazione della materia a livello submicroscopico fosse semplice e chiara. Tutti i reali problemi dell'evoluzione potevano essere relegati in una "scatola nera", come la chiama Behe, che nessuno avrebbe mai ispezionato. Come nei modellini-giocattolo dei bambini, le parti semplici potevano essere visualizzate come se fossero facilmente incastrabili tra loro. Si credeva che gli insetti nascessero dal cibo andato a male. Ernst Haeckel, uno dei primi ammiratori di Darwin, assicurò i suoi lettori che la cellula stessa era «un semplice piccolo grumo di carbonio albuminoso»[20].

20. Citato in BEHE M., *Darwin's Black Box*, The Free Press, New York 1996; WADDINGTON C.H., *Evolutionary Adaptation*, cit., p. 385; POPPER K., *Unended Quest*, cit., p. 199.

Oggi ne sappiamo di più. Troppi eventi improbabili dovrebbero verificarsi nello stesso tempo perché una catena di casi fortuiti possa produrre la vita. Indagando sui tentativi di spiegazione, Behe si è accorto che l'80 per cento degli articoli del «Journal of Molecular Evolution» si limitano a confrontare le sequenze degli aminoacidi delle proteine nelle diverse specie, accontentandosi di identificare le somiglianze e le diversità di queste sequenze. Tuttavia i confronti fra le sequenze non ci dicono niente di più sulla nascita di un sistema complesso, di quanto il confronto fra due manuali d'uso del computer ci dica come sono state assemblate le due macchine, o se un computer possa essere assemblato passo dopo passo partendo da una macchina da scrivere. In realtà si deve ricominciare da zero.

Finora abbiamo dato solo un'occhiata al meccanismo di Darwin, la selezione naturale. Ma che prove abbiamo che l'evoluzione si sia realmente verificata? Che forza hanno queste prove? David Berlinski ha scritto una volta che l'evoluzione è un processo «che non è mai stato osservato», e che i fatti in suo favore «non sono a portata di mano come speravano i biologi evoluzionisti». Nel prossimo capitolo li osserveremo più da vicino.

Come si evolve l'occhio? David Berlinski contro Daniel Dennett

Daniel C. Dennett, professore di filosofia all'Università Tufts, ha discusso recentemente l'evoluzione dell'occhio sul «New York Times», un argomento che i profani hanno trovato spesso difficile da accettare. Dopo aver brevemente discusso le difficoltà – «megabyte di informazioni che entrano nella corteccia visiva ogni secondo per anni e anni» – Dennett le ha messe tranquillamente da parte: «Tuttavia, imparando la storia e il funzionamento dei geni coinvolti – la loro provenienza da un gene precedente presente in un batterio privo di vista dal quale gli animali multicellulari si sono evoluti più di mezzo miliardo di anni fa – possiamo iniziare a spiegare come alcune macchie fotosensibili si siano trasformate un po' alla volta in cavità capaci di individuare approssimativamente la direzione di provenienza della lu-

ce, sviluppando gradualmente delle lenti e migliorando nel frattempo la loro capacità di raccogliere le informazioni. Non possiamo dire come si svolse il processo nei dettagli, ma nel mondo animale possiamo trovare dei veri occhi rappresentativi di tutti gli stadi intermedi, e abbiamo dei modelli computerizzati dettagliati che dimostrano come il processo creativo funzioni proprio come dice la teoria».

Il matematico David Berlinski rispose:
«È perfettamente chiaro che Dennett ha smesso di leggere la letteratura sull'argomento. Non ci sono occhi intermedi nel mondo animale. Non è per niente ovvio come siano sorti gli occhi; ed è ancor meno ovvio che siano sorti grazie ad un qualche meccanismo darwiniano noto. Spiegare l'evoluzione dell'occhio richiamando i sistemi visivi presenti nel regno animale è un po' come spiegare la comparsa di *Guerra e pace* facendo notare che anche Omero scrisse un poema di guerra, che anche Esiodo propose una cosmogonia e che anche Virgilio si appellò ai sentimenti patriottici. Questo sarà anche vero, ma non coglie il punto della questione. Non c'è alcuna progressione rintracciabile nelle testimonianze paleontologiche che cominci con una macchia fotosensibile e che finisca con un occhio. Se per un momento si mette da parte la fede darwiniana, quei cosiddetti occhi intermedi di cui Dennett scrive così ottimisticamente non appaiono per niente intermedi. Sembrano piuttosto delle varianti di un tipo centrale. La progressione darwiniana, ovviamente, è costruita interamente con delle inferenze.
Questa idea che esista da qualche parte un modello computerizzato dello sviluppo evoluzionistico dell'occhio è una leggenda metropolitana. Un modello del genere non esiste, in nessun laboratorio. Nessuno ha la più vaga idea su come programmarlo. L'intera storia è stata fabbricata ad arte da Richard Dawkins. L'autore originario degli studi su cui Dawkins basa la sua affermazione, Dan E. Nilsson, ha negato esplicitamente che il suo laboratorio abbia prodotto una simulazione computerizzata dello sviluppo dell'occhio».

DENNETT D., "Show Me the Science", in «New York Times», 28 agosto 2005; e-mail all'autore di David Berlinski, 31 agosto 2005; si veda anche BERLINSI D., "Has Darwin Met His Match?", in «Commentary», dicembre 2002, e lettere, luglio 2003.

14.
La prova mancante dell'evoluzione

CHE PROVE CI SONO che l'evoluzione abbia realmente avuto luogo? Per "evoluzione" si intende qualcosa di più di un semplice "cambiamento nel tempo". I dinosauri un tempo esistevano e oggi non ci sono più. Il regno animale quindi è sicuramente cambiato rispetto ad una volta. Ma non è questo che intendiamo per evoluzione.

Sappiamo che nell'aggregato la composizione genetica di una popolazione varia nel tempo. Ma non è neanche questo che intendiamo per evoluzione. Sappiamo che la percentuale di falene melaniche, cioè di colore scuro, aumentò rispetto alla popolazione "maculata", dal colore chiaro, in alcune zone dell'Inghilterra industriale durante il ventesimo secolo. Questi esempi dimostrano che l'evoluzione è un fatto? I cambiamenti nelle proporzioni genetiche sono indubitabili, onnipresenti, e banali. L'evoluzione implica qualcosa di più di questo.

Lo sapevi che...?

* Un eminente paleontologo del Museo Britannico ha sfidato gli esperti a indicargli "una sola che conoscete dell'evoluzione... che sia irrefutabilmente vera". L'unica risposta che ricevette fu un assordante silenzio.
* I più antichi fossili di pipistrelli possiedono già l'ecolocazione, cioè il sonar.
* Nell'*Origine della specie* Charles Darwin si basò su degli schizzi che risultarono poi falsificati.

Il genetista Thomas Hunt Morgan disse un centinaio di anni fa che «evoluzione significa creare cose nuove, non una maggiore quantità di cose che già esistono». Entrambe le varietà di falene, melaniche e "maculate", esistevano già prima che cambiasse la loro percentuale relativa. Perché si abbia evoluzione occorre che emerga un nuovo tipo di falena.

Per il profano l'evoluzione implica che una specie sia connessa ad un'altra per mezzo di una catena ancestrale. Oppure significa che un gruppo di organismi innegabilmente correlati tra loro come i pipistrelli, gli orsi e le balene (tutti mammiferi), condividono le loro caratteristiche comuni *perché* discendono tutti dallo stesso antenato mammifero. Se i biologi evoluzionisti ci dicono che l'evoluzione è un fatto, noi chiediamo che ci mostrino le prove di questa affermazione.

Una delle più notevoli discussioni riguardanti l'attuale stato di conoscenze sull'evoluzione si tenne presso il Museo Americano di Storia Naturale, che si trova nel Central Park di New York. L'oratore era Colin Patterson, un eminente paleontologo del British Museum in visita negli Stati Uniti. Nel novembre 1981 rivolse un discorso al Gruppo di Discussione sulla Sistematica, composto più che altro da biologi professionisti e impiegati nel museo con un particolare interesse per la classificazione degli animali. Si incontravano una volta al mese in un'aula di fronte alla mostra dei dinosauri del Museo Naturale.

Patterson aveva già provocato una controversia tre anni prima, scrivendo in un opuscolo pubblicato dal British Museum: «Se la teoria dell'evoluzione è vera...». La frase scatenò settimane di agitazione e una raffica di lettere a «Nature». Patterson sottolineò sempre di non essere spinto da alcuna motivazione religiosa: una volta disse che la religione non era altro che "un sacco di bugie". Però intendeva opporsi con forza alla confusione tra conoscenza e fede. Un ligio darwiniano meravigliato del suo scetticismo una volta gli chiese se "credesse nell'evoluzione". Patterson disse di sì, ma aggiunse che non gli risultava che le asserzioni della scienza fossero materia di fede.

La trascrizione del discorso di Patterson venne successivamente rivista e corretta dal suo amico Gary Nelson, che quel giorno era presente. Nelson era direttore del dipartimento di ittiologia del Museo di Storia Naturale. Ecco come Patterson iniziò il suo discorso:

> Tutte le volte che nella mia vita mi sono trovato a tenere un discorso, ho sempre avuto la fiducia di saperne di più di chiunque altro fosse in sala, dato che avevo lavorato sull'argomento.
> Questa volta, tuttavia, non è così. Devo parlare di due argomenti, l'evoluzionismo e il creazionismo, e devo ammettere di non sapere nulla né dell'uno né dell'altro. Una delle ragioni per cui iniziai ad assumere questa visione anti-evoluzionista, o meglio non-evoluzionista, è che l'anno scorso mi accorsi improvvisamente di una cosa. Per oltre vent'anni ho creduto di lavorare in qualche modo sull'evoluzione. Una mattina mi svegliai, ma qualcosa era accaduto nella notte. Mi ero reso conto di aver lavorato per vent'anni su una cosa di cui non sapevo nulla. Per me fu quasi uno shock scoprire che si può essere fuorviati per tanto tempo.
>
> O c'era qualcosa di sbagliato in me, o c'era qualcosa di sbagliato nella teoria evoluzionistica. Naturalmente sapevo che in me non c'era nulla che non andava. Così, nelle ultime settimane, provai a porre una semplice domanda a varie persone o gruppi di persone.
> La domanda era: potete dirmi una cosa sull'evoluzione, una sola cosa, che pensiate sia irrefutabilmente vera? Quando posi questa domanda allo staff del Museo Field di Storia Naturale, l'unica risposta che ebbi fu il silenzio. Provai allora con i membri del seminario di morfologia evoluzionistica dell'Università di Chicago, un gruppo molto prestigioso di evoluzionisti, e ricevetti come risposta un lungo silenzio. Alla fine uno disse: «Sì, una cosa la so. Che non dovrebbe essere insegnata alle scuole superiori». Tutti risero.

Patterson conosceva molte persone del pubblico, e alcuni erano suoi amici. C'erano aspetti esagerati ed umoristici nelle sue osservazioni. Ma nessuno era preparato ad argomentare quando aggiunse, un minuto o due dopo, che «sembra che il livello di conoscenza dell'evoluzione sia notevolmente basso».

A quel tempo aveva già scritto un testo introduttivo intitolato *Evolution*, pubblicato dal British Museum. Dopo la sua pubblicazione, un lettore curioso gli chiese come mai non aves-

se incluso nel libro alcuna «illustrazione diretta delle transizioni evolutive». Patterson rispose:

> Secondo lei avrei dovuto «inserire almeno una foto del fossile dal quale è derivato ogni tipo di organismo». Sarò franco: non esiste un fossile del genere, identificabile sulla base di un argomento inoppugnabile. Il motivo è che le dichiarazioni riguardo l'ascendenza o la discendenza non sono applicabili ai ritrovamenti fossili. L'*Archaeopterix* è l'antenato di tutti gli uccelli? Forse sì, forse no: non c'è modo di risolvere la questione. È abbastanza facile creare delle storie sul modo in cui una forma abbia dato origine ad un'altra, e trovare delle ragioni per cui la selezione naturale dovrebbe favorire i vari passaggi. Queste storie tuttavia non fanno parte della scienza, perché non c'è modo di sottoporle ad un test[1].

Una persona del pubblico registrò il discorso a sua insaputa. Successivamente Patterson disse di essere stato citato inaccuratamente su alcuni punti. Tuttavia non ritrattò mai le sue osservazioni, ma le ripeté in un discorso tenuto a Londra nel 1993. Questa volta sembrò porre dubbi ancor maggiori sulle nostre attuali conoscenze, quantomeno riguardo le indicazioni sull'evoluzione che possono fornirci i dati molecolari. Una trascrizione di questo discorso è disponibile su internet presso l'Access Research Network, e i curiosi possono anche ottenerne una copia in Cd-audio o in audiocassetta.

«Non esistono i pipistrelli a metà»

Colin Patterson, che morì nel 1998, apparteneva alla scuola di tassonomia chiamata "cladismo trasformato". La sua tesi principale è che ciò che vediamo nei resti fossili sono dei modelli (di somiglianza o di differenza), che di per sé non ci dicono nulla

1. Lettera di Colin Patterson a Luther Sunderland, 10 aprile 1979. La trascrizione del discorso di Patterson al Museo di Storia Naturale è disponibile in rete al sito Access Research Network, http://www.arn.org. Molte persone del pubblico che fecero delle domande sono state identificate. La seconda edizione del libro *Evolution* di Patterson è stata pubblicata dalla Cornell University Press nel 1979.

della loro origine. In breve, non possiamo dedurre un *processo* da un *modello*. Il padre fondatore della cladistica era un entomologo tedesco chiamato Willi Hennig, autore di numerose osservazioni e scoperte originali nel campo della sistematica (lo studio delle interconnessioni tra i vari gruppi).

La terminologia della cladistica è spesso oscura, ma una delle più importanti osservazioni di Hennig è facilmente comprensibile. Si ritrova già in Aristotele. Molti gruppi sono definiti per l'assenza di alcune caratteristiche, disse Hennig, ma questi non sono propriamente dei veri gruppi. Il più conosciuto è il gruppo degli *invertebrati*. Assolutamente niente li qualifica, se non il fatto che non sono vertebrati.

Riflettendo su questo punto, e studiando i dati risultanti dai fossili e le affermazioni sui fossili degli evoluzionisti, Patterson fece un'osservazione notevole: tutti i più noti gruppi ancestrali di cui parlano i biologi evoluzionistici sono di questo tipo, perché sono definiti dall'*assenza* di alcune caratteristiche. Le identificazioni di questi gruppi come antenati di altri sono delle tautologie camuffate, disse Patterson, poiché sono vere per definizione.

Si consideri l'affermazione «i vertebrati si sono evoluti dagli invertebrati». È solo un modo tortuoso per dire che l'antenato del primo vertebrato non era un vertebrato. Questo è vero per definizione, altrimenti il "primo" vertebrato non sarebbe il primo. Un'affermazione analoga è «i gatti si sono evoluti dai non gatti». Se uno ci riflette sopra per qualche secondo, capisce che non trasmette alcuna reale conoscenza. Si tratta di una relazione logica mascherata da affermazione empirica. Ma tra una cosa "osservata" nel dizionario e una cosa osservata nelle rocce ci passa una bella differenza!

Gli evoluzionisti pensano di conoscere il processo che crea le similarità, conosciute talvolta come omologie. Ad esempio, si dice che due animali con la spina dorsale condividono questa caratteristica perché hanno uno stesso antenato dal quale hanno ereditato questo tratto comune.

La similarità tra le strutture nelle diverse specie a volte è così grande che non è possibile attribuirle al caso: si pensi ad esempio agli arti anteriori nei mammiferi. Le caratteristiche comuni delle ali di pipistrello, della pinna della focena e della mano umana sono così evidenti, che sono senza dubbio la "stessa" cosa, pur

avendo dimensioni e proporzioni diverse. La questione fondamentale della biologia evoluzionistica è: com'è sorta questa somiglianza? Una causa ci deve essere.

Prima di Darwin, e prima che l'evoluzione venisse accettata, gli anatomisti come Richard Owen attribuivano le omologie ad "archetipi" condivisi. L'archetipo era variamente concepito come un'idea platonica disincarnata, o come un piano nella mente del creatore. Implicava un progetto e una causa intelligente.

Darwin però interpretò l'omologia come una prova della comune discendenza. In origine esisteva una creatura con questi caratteristici arti anteriori, e dopo molte generazioni la sua discendenza si trasformò lentamente in pipistrelli, focene o esseri umani, mantenendo lo stesso modello corporeo di base. Questa spiegazione puramente naturalistica rendeva tutte le altre superflue. Non c'era più bisogno di sbizzarrirsi con le nozioni di archetipo, progetto o progettista.

In breve Darwin prese le strutture omologhe come prove dell'evoluzione. Non era l'unica categoria di prove che offrì nell'*Origine della specie*, ma era una parte importante del suo argomento (il suo intero libro, disse, sviluppava "un unico lungo argomento").

Più recentemente, tuttavia, si è verificato un sottile spostamento. Ernst Mayr, forse il dominante biologo evoluzionista del ventesimo secolo, *definì* l'omologia come una caratteristica trovata di due o più gruppi «derivata dalla stessa (o da una corrispondente) caratteristica del loro antenato comune»[2].

Il cambiamento sembra banale, ma si noti il colpo di mano di Mayr: ciò che Darwin propose come la *spiegazione* dell'omologia era diventata la sua definizione. Così si faceva passare surrettiziamente l'idea che ci fosse un modo per identificare gli antenati comuni diverso dall'osservazione delle ossa fossilizzate. L'argomento di Mayr implicava che possedessimo già un albero genealogico con tutte le specie interconnesse tra loro: qualcosa di equivalente ad un enorme grafico murale che copre milioni di anni e che ci permette di vedere gli antenati comuni tutte le volte che vogliamo.

2. MAYR E., *The Growth of Biological Thought*, Harvard University Press, Cambridge 1982, pp. 232 e 465 (trad. it. *Storia del pensiero biologico. Diversità, evoluzione, eredità*, Bollati Boringhieri, Torino 1999).

"L'america remota e selvaggia"

Uno dei più grandi misteri dell'origine della vita è la cosiddetta esplosione cambriana, avvenuta circa 530 milioni di anni fa. Forse trentacinque phyla di animali su quaranta, o modelli corporei animali, comparvero sulla terra nell'arco di poco tempo, in assenza di ogni chiaro antecedente nelle rocce.

Steven Meyer del Discovery Institute scrisse su questo argomento un articolo, pubblicato dalla rivista «Proceedings of the Biological Society of Washington», i cui testi vengono sottoposti all'esame preventivo degli esperti (sistema del *peer-review*). Meyer si basò sul lavoro degli scienziati di Yale, Oxford e altre università. Richard Sternberg, direttore della rivista, si trovò però in cattive acque con i suoi colleghi per aver pubblicato l'articolo. Il preside del dipartimento di zoologia convocò il supervisore per sapere se Sternberg fosse un fondamentalista protestante. Era affiliato ad un'organizzazione religiosa? Era un estremista di destra?

Sternberg fu costretto ad abbandonare il suo ufficio e le chiavi del piano del dipartimento, non potendo più accedere alle collezioni di esemplari che gli servivano per il suo lavoro. David Klinghoffer scrisse sul «Wall Street Journal»: «La Società Biologica di Washington ha rilasciato una dichiarazione vagamente ecclesiastica nella quale esprime il rammarico dell'associazione per l'articolo. Non ha risposto agli argomenti ma ne ha negato l'ortodossia, citando una risoluzione dell'Associazione Americana per l'Avanzamento delle Scienze secondo cui il disegno intelligente non è scientifico per sua stessa natura» (KLINGHOFFER D., «Wall Street Journal», 28 gennaio 2005; anche POWELL M., «Washington Post», 19 agosto 2005).

Un illustre scienziato dello Smithsonian si lamentò che la pubblicazione dell'articolo «ci ha resi lo zimbello del mondo intero, anche se questo genere di spazzatura vende bene nelle zone più remote e selvagge d'America».

Si noti che non furono le affermazioni sostanziali sull'esplosione cambriana a scatenare questa furia, ma la loro pubblicazione in una rivista soggetta all'esame degli esperti.

Non possediamo però un grafico del genere. Abbiamo solo delle ossa sparse qua e là nel fango. Se ci basiamo sui fossili, com'è corretto fare, possiamo identificare gli antenati comuni solo osservando le strutture omologhe. Il trionfo di Mayr è stato quello di insinuare l'idea in cui credeva, e che aveva promosso per tutta la vita: che l'evoluzione fosse un fatto già stabilito (Mayr, professore di zoologia ad Harvard, è morto nel 2005 all'età di cent'anni).

Presentare la somiglianza delle strutture come una prova dell'evoluzione è problematico, perché esistono delle strutture notevolmente simili che nemmeno i biologi darwinisti attribuiscono ad una discendenza comune. «La struttura di un occhio di un polipo assomiglia notevolmente alla struttura di un occhio umano, tuttavia i biologi non pensano che l'antenato comune dei polipi e degli umani possedesse un occhio del genere», ha scritto Jonathan Wells[3].

I biologi che attribuiscono ad una discendenza comune le strutture analoghe presenti in gruppi differenti, come gli arti anteriori del pipistrello, della focena e dell'uomo, stanno tirando ad indovinare. Non solo non possediamo la catena ininterrotta di fossili che conducono all'antenato comune, ma non abbiamo probabilmente neanche un anello della catena. Per questo Patterson disse che «le dichiarazioni sull'ascendenza e la discendenza non sono applicabili alle testimonianze fossili».

I primi fossili delle singole specie appaiono spesso improvvisamente, come se fossero venute all'esistenza già completamente formate. I pipistrelli, che si dividono in 1.100 diverse specie viventi (costituendo il 20 per cento di tutte le specie di mammiferi), sono gli unici mammiferi capaci di volare. I più antichi pipistrelli fossili, tuttavia, hanno già il sonar. Il volo e il sonar sono comparsi più o meno nello stesso periodo, e all'improvviso. «La linea della discendenza che ha portato ai pipistrelli si è distinta per due notevoli specializzazioni, che non sono presenti in nessun altro mammifero terrestre», secondo una recente analisi di «Science»[4].

3. Le citazioni di Jonathan Wells sono tratte dal suo libro *Icons of Evolution: Science or Myth*, Regnery, Washington 2000, oppure dal suo articolo "The Survival of the Fakest", in «American Spectator», dicembre 2000/gennaio 2001.

4. SIMMONS N.B., "An Eocene Big Bang for Bats", in «Science», 28 gennaio 2005.

Il sonar è un congegno estremamente sofisticato che coinvolge simultaneamente l'adattamento del sistema uditivo, cerebrale, muscolare e respiratorio. Se fosse emerso grazie all'accumulo di tanti passaggi casuali benefici al pipistrello in via di formazione, come stabilito da Darwin, allora nei fossili si dovrebbero trovare mezzi-pipistrelli, quasi-pipistrelli, pipistrelli ormai completi, pipistrelli che avrebbero evitato l'ostacolo con un sonar migliore, e così via. Ma non ne abbiamo mai trovato uno. «Non esistono mezzi-pipistrelli», ha dichiarato ad una conferenza professionale di biologi J.D. Smith, uno dei massimi esperti di pipistrelli.

È vero che pochi animali si sono preservati. Tuttavia quelli handicappati rispetto ai loro successori meglio adattati (stando al storia di Darwin) avrebbero avuto maggiori probabilità rispetto ai loro "nuovi e migliorati" concorrenti di cadere per sbaglio in una palude o in una fossa di pece, e quindi di preservarsi.

Henry Gee, autore del libro *In Search of Deep Time* ("Alla ricerca del tempo profondo") e direttore di «Nature» (ha lavorato per un certo periodo come assistente di Colin Patterson), scrisse che «gli intervalli di tempo che separano i fossili sono così ampi che non possiamo dire nulla di preciso sui loro possibili legami di ascendenza e discendenza». Ogni fossile è «un punto isolato privo di connessioni conoscibili con qualsiasi altro fossile», ha aggiunto. Tutti sono immersi «in un incolmabile mare di vuoti»[5].

Tutte le prove fisiche dell'evoluzione umana, capaci di riempire diecimila copertine e titoli a tutta pagina, «possono essere riunite in una singola cassa da morto, lasciando anche dello spazio libero», secondo Lyall Watson ("una piccola cassa", precisa Gee). Non esistono fossili di scimpanzé né teschi di scimpanzé fossilizzati. Sono tutte congetture. Non serve a molto leggere sui giornali che l'anno scorso è stato trovato un nuovo frammento di femore nel Serengeti, perché l'anno prossimo si troverà un nuovo frammento, ci saranno dei nuovi titoli sui giornali, e nelle pagine interne gli alberi genealogici saranno solennemente ridisegnati. Tutti questi alberi presentano una caratteristica in comune: identificano le specie alle estremità esterne dell'albero (quelle ancora viventi come le scimmie o i lemuri), ma rinun-

5. GEE H., *In Search of Deep Time*, Free Press, New York 1999.

ciano a localizzare *una qualsiasi specie identificabile* nei punti di diramazione dell'albero.

Uno dei principali sostenitori del disegno intelligente è Jonathan Wells, un membro del Discovery Institute che ha preso un dottorato in biologia molecolare a Berkeley. «Se anche le testimonianze fossili fossero complete, e preservassero tutte le caratteristiche desiderate, non stabilirebbero che l'omologia è dovuta all'ascendenza comune», ha scritto nel libro *Icons of Evolution* ("Icone dell'evoluzione"). Il problema venne inavvertitamente illustrato da Tim Berra, un professore di zoologia all'Università statale dell'Ohio.

In un libro del 1990 in cui difendeva l'evoluzione darwiniana dai suoi critici, Berra paragonò le testimonianze fossili ad una serie di modelli di automobile. «Tutto evolve, nel senso che "discende con modificazioni" da qualcos'altro, si tratti di politiche governative, automobili sportive od organismi», scrisse Berra. Il suo argomento procedeva in questo modo:

> Se confrontiamo una Corvette del 1953 con una del 1954, l'una di fianco all'altra, e poi un modello del 1954 con uno del 1955 e così via, la discendenza con modificazioni è ovvia in maniera schiacciante. Questo è ciò che [i paleontologi] fanno con i fossili, *e la prova è così solida ed esauriente che nessuna persona ragionevole la può negare*[6] [evidenziato nell'originale].

Questo ragionamento dimostra quanto sia difficile per gli evoluzionisti pensare fuori dai loro schemi particolari. Come ha notato Jonathan Wells, Berra «ha in realtà messo in luce il problema che sorge quando si usa una sequenza di similitudini come prova della teoria di Darwin». Tutti sappiamo che le automobili vengono prodotte secondo un archetipo (in questo caso il progetto realizzato dagli ingegneri), e dunque è chiaro che ci devono essere altre spiegazioni di una sequenza di similitudini, oltre alla discendenza con modificazioni"[7].

6. BERRA T., *Evolution and the Myth of Creationism*, Stanford University Press, Stanford 1990, p. 117.

7. WELLS J., *Icons of Evolution*, cit., p. 68.

Phillip E. Johnson l'ha identificato come "l'errore di Berra". La sequenza di Corvette, ha scritto Johnson, «non illustra affatto l'evoluzione naturalistica. Illustra il tipico modo con cui i progettisti intelligenti raggiungono il loro scopo aggiungendo variazioni ad un progetto di partenza. Queste sequenze, soprattutto, non sostengono per niente l'affermazione secondo cui non ci sarebbe bisogno di un Creatore... Al contrario, mostrano che quelle che i biologi presentano come prove dell'evoluzione o di una discendenza comune potrebbero essere prove di un progetto comune»[8].

Il libro *Icons of Evolution* di Wells, come quello di Behe, è stato una pietra miliare nel movimento del disegno intelligente. Invece di limitarsi a mettere in risalto le difficoltà della teoria dell'evoluzione, Wells ha giocato all'attacco. Il sottotitolo del libro recita "Perché tante cose che ci insegnano sull'evoluzione sono sbagliate". Di seguito indicheremo diversi esempi offerti da Wells, che dimostrano come le prove a favore dell'evoluzione siano state inventate o falsate, e le prove contrarie soppresse.

Gli embrioni di Haeckel

Darwin pensava che «la classe di fatti di gran lunga più forte» in favore della sua teoria provenisse dall'embriologia. Si affidava ai disegni degli embrioni di varie classi di vertebrati del biologo tedesco Ernst Haeckel, che apparivano praticamente identici nelle loro prime fasi di sviluppo, e iniziavano a differenziarsi visibilmente solo negli stadi successivi. Darwin trovò estremamente convincente questo modello.

I biologi sanno però, da oltre un secolo, che gli embrioni dei vertebrati in realtà non sono mai così simili come nei disegni di Haeckel. Si scoprì che in certi casi Haeckel aveva usato semplicemente lo stesso schizzo per degli embrioni che presentava come appartenenti a diverse classi. In altri casi aveva ritoccato i suoi disegni per far apparire gli embrioni più simili di quello che real-

8. JOHNSON P., *Defeating Darwinism by Opening Minds*, InterVarsity Press, Downers Grove 1997, p. 63,

mente fossero. I contemporanei di Haeckel criticarono il suo lavoro, e le accuse di frode lo perseguitarono per tutta la vita.

Nel 1997 l'embriologo britannico Michael Richardson e un team internazionale di scienziati confrontarono i disegni di Haeckel con le reali fotografie degli embrioni dei vertebrati, dimostrando definitivamente che i disegni travisavano la verità. La rivista «Science» riportò le conclusioni di Richardson: «I disegni di Haeckel sono uno dei falsi più clamorosi della biologia»[9].

Malgrado ciò, alcune versioni dei disegni di Haeckel si ritrovavano nella maggior parte dei manuali di biologia quando Wells pubblicò il suo libro (e forse ci sono ancora). Secondo Stephen Jay Gould, dovremmo «meravigliarci e vergognarci di aver riciclato con noncuranza questi disegni, che per un secolo sono rimasti in tantissimi libri di testo moderni, forse nella maggioranza»[10].

Le farfalle punteggiate

Darwin non aveva alcuna prova diretta dell'evoluzione naturale quando scrisse *L'origine della specie*, per cui la illustrò con degli esempi immaginari. Negli anni Cinquanta del Novecento sembrò però che Bernard Kettlewell avesse trovato in Gran Bretagna la prova definitiva della selezione naturale. Nei secoli precedenti in Inghilterra molte farfalle notturne, come le farfalle punteggiate delle betulle, erano passate da un colore chiaro ad un colore scuro. Si pensò che la colorazione scura le avesse mimetizzate meglio nei tronchi degli alberi scuriti dall'inquinamento, proteggendo le farfalle più scure dagli uccelli predatori.

Per testare questa ipotesi Kettlewell liberò delle farfalle notturne vicino ai tronchi degli alberi situati in boschi inquinati e non inquinati, e osservò se gli uccelli mangiavano le farfalle più appariscenti. Come previsto, gli uccelli catturarono più farfalle chiare nel terreno boschivo inquinato, e più farfalle scure in

9. PENNISI E., "Haeckel's Embryos: Fraud Rediscovered", in «Science», 5 settembre 1997.

10. GOULD S.J., "Abscheulich! Atrocious!", in «Natural History», marzo 2000.

quello non inquinato. Sulla rivista «Scientific American» Kettlewell definì questo esperimento come «la prova che mancava a Darwin». Le farfalle punteggiate divennero ben presto il miglior esempio di selezione naturale in azione. La storia venne inserita nei manuali di biologia, e illustrata con le fotografie delle farfalle sui tronchi degli alberi.

Negli anni Ottanta, tuttavia, i ricercatori scoprirono che le farfalle punteggiate normalmente non si fermano sui tronchi degli alberi. Di notte volano mentre di giorno, a quanto sembra, si nascondono dietro i rami. Posandole sui tronchi alla luce del giorno, Kettlewell aveva creato una situazione artificiale, e molti biologi oggi considerano invalidi i suoi risultati. Le foto delle farfalle notturne sugli alberi, inoltre, erano tutte una messa in scena. I fotografi avevano addirittura incollato delle farfalle morte sugli alberi. Forse credevano, simulando le fotografie, di rappresentare la situazione vera, ma si sbagliavano. Malgrado ciò, le foto delle farfalle notturne inglesi vengono ancora utilizzate come prova della selezione naturale nei manuali correnti di biologia[11].

L'albero della vita

Se è vero, come dice il darwinismo, che tutti gli esseri viventi sono discendenti modificati di una o di poche forme originarie, allora la storia della vita dovrebbe assomigliare ad un albero con tanti rami. Questa visione si è però rivelata sbagliata sotto importanti aspetti. I resti fossili dimostrano che i maggiori gruppi di animali, invece che divergere da un comune antenato, sono apparsi pienamente formati più o meno nello stesso periodo, durante "l'esplosione del Cambriano". Darwin conosceva questo problema, e lo considerava una seria obiezione alla sua teoria. Lo attribuiva però all'imperfezione dei ritrovamenti fossili, e credeva che le ricerche future avrebbero colmato le lacune.

Ma 150 anni di raccolta dei fossili hanno ulteriormente peggiorato il problema. I fossili più antichi non presentano lievi dif-

11. KETTLEWELL H.B., "Darwin's Missing Evidence", in «Scientific American», marzo 1959; si veda anche WELLS, *Icons of Evolution*, cit., cap. 7.

ferenze; al contrario, le diversità maggiori compaiono proprio all'inizio. Alcuni esperti di fossili notano che questa "evoluzione dall'alto in basso" contraddice il modello "dal basso in alto" previsto dalla teoria di Darwin. Tuttavia i libri di testo di biologia non menzionano quasi mai l'esplosione cambriana della vita, e ancor meno sottolineano la sfida che pone all'evoluzione darwiniana.

Il biologo molecolare canadese W. Ford Doolittle non pensa che il problema scomparirà, e ipotizzò nel 1999 che gli scienziati «non fossero riusciti a trovare il vero albero della vita». Nondimeno, i manuali di biologia continuano ad assicurare gli studenti che l'albero della vita di Darwin è un fatto scientifico confermato da una schiacciante evidenza. A giudicare dalle reali prove fossili e molecolari, tuttavia, è solo un'ipotesi mascherata da fatto[12].

I "mattoni della vita"... in una provetta

Nel 1953 circolò largamente la notizia secondo cui gli scienziati Stanley Miller e Harold Urey erano riusciti con successo a creare "i mattoni della vita" in una provetta. Mimando quelle che credevano fossero le condizioni naturali dell'originaria atmosfera della Terra, e aggiungendo una scintilla elettrica alla miscela, Miller e Urey avevano formato un semplice aminoacido. Dato che gli aminoacidi sono i componenti di base delle proteine, e le proteine sono le componenti essenziali della vita, si pensò che gli scienziati potessero ben presto creare degli organismi viventi.

Sembrò una sensazionale conferma dell'evoluzione. La vita, dopotutto, non era un "miracolo". L'intervento o l'intelligenza divina non erano necessari. Bastava mettere insieme i giusti gas, aggiungere una scossa elettrica, e la vita doveva per forza scaturire. Carl Sagan profetizzò fiduciosamente in televisione che i pianeti che orbitano nello spazio attorno "ai miliardi e miliardi" di stelle devono pullulare di vita.

12. DOOLITTLE W.F., "Philogenetic Classification and the Universal Tree", in «Science», v. 284, 1999, pp. 2121-2128.

C'erano tuttavia dei problemi. Gli scienziati non furono mai in grado nelle loro simulazioni di andare oltre i più semplici aminoacidi. Si iniziò a capire che la creazione delle proteine non implicava solo qualche piccolo passo in avanti, ma era un enorme spartiacque, forse incolmabile. Un aminoacido sta ad un organismo vivente come una lettera dell'alfabeto sta ad un'opera di Shakespeare.

Negli anni Settanta, inoltre, gli scienziati iniziarono a credere che l'atmosfera originaria della Terra non fosse per nulla simile alla miscela di gas usata da Miller e Urey. Invece di essere un ambiente ricco di idrogeno, consisteva probabilmente di gas liberati dai vulcani. Mettendo però questi gas nell'apparato di Miller-Urey l'esperimento non funzionava affatto.

I libri di testo continuano a sostenere che nell'esperimento di Miller-Urey gli scienziati hanno dimostrato il primo importante passo dell'origine della vita. L'affermazione compare ad esempio nel libro *The Molecular Biology of the Cell* ("La biologia molecolare della cellula"), tra i cui autori vi è anche il presidente dell'Accademia Nazionale delle Scienze, Bruce Alberts. Non dicono però che oggi i ricercatori riconoscono di essere ben lontani dal comprendere l'origine della vita[13].

I fringuelli di Darwin

Un quarto di secolo prima di pubblicare *L'origine della specie*, Darwin stava formulando le sue idee di naturalista a bordo del brigantino inglese *Beagle*. Quando nel 1835 visitò le isole Galapagos, raccolse dei campioni della fauna locale, compresi alcuni fringuelli.

I fringuelli avevano pochissimo a che fare con lo sviluppo delle teorie di Darwin, ma hanno attirato una considerevole attenzione dei biologi moderni come ulteriore prova della selezione naturale. Negli anni Settanta Peter e Rosemary Grant notarono che dopo una forte siccità le dimensioni del becco erano aumentate del 5 per cento, perché ai fringuelli erano rimasti da

13. Si veda WELLS, *Icons of Evolution*, cit., cap. 2.

mangiare solo dei semi duri da spezzare. Il cambiamento, per quanto significativo, era piccolo, ma secondo alcuni darwinisti spiegherebbe addirittura l'origine della specie dei fringuelli.

Nel 1999 un opuscolo pubblicato dall'Accademia Nazionale delle Scienze descrive i fringuelli di Darwin come «un esempio particolarmente convincente» dell'origine delle specie. Citando il lavoro dei Grant, l'opuscolo spiega come «un singolo anno di siccità sulle isole possa determinare dei cambiamenti evolutivi nei fringuelli». Calcolò che «se sulle isole la siccità si verificasse un anno ogni dieci, potrebbe emergere una nuova specie di fringuelli in circa duecento anni». Evitò però di far notare che i becchi dei fringuelli erano tornati alla normalità quando erano ricomparse le piogge. In realtà sembra che molte specie di questi fringuelli oggi si siano mescolate ibridandosi tra loro, piuttosto che divergere mediante la selezione naturale come richiede la teoria di Darwin.

Nascondere i fatti per dare l'impressione che i fringuelli di Darwin confermino la teoria dell'evoluzione è una grave inadempienza scientifica. Come ha scritto Phillip Johnson sul «Wall Street Journal» nel 1999, «quando i nostri maggiori scienziati sono costretti a ricorrere a delle falsificazioni che manderebbero in galera i promotori finanziari, ti rendi conto delle loro difficoltà»[14].

"Sulla tendenza delle varietà ad allontanarsi indefinitamente dal tipo originale"

In una lettera che inviò a Darwin nel 1858, Alfred Russel Wallace propose una teoria molto simile alla sua. Lo studio di Wallace venne presentato l'anno stesso alla Società Linneana, insieme ad alcuni scritti precedenti di Darwin, per rivendicare la comune scoperta. Il contributo di Wallace era intitolato "Sulla tendenza delle varietà ad allontanarsi indefinitamente dal tipo originale".

14. JOHNSON P., "The Church of Darwin", in «Wall Street Journal», 16 agosto 1999; WELLS, *Icons of Evolution*, cit., cap. 8.

Come si truccano i fatti sui fringuelli

«Pochi anni dopo la siccità, nelle isole Galapagos ci fu un'alluvione, e la dimensione dei becchi dei fringuelli tornò alla normalità. Non era apparso niente di nuovo, e non c'era alcun cambio direzionale. Nondimeno, questo è il più impressionante esempio di selezione naturale in atto che i darwinisti sono stati capaci di trovare dopo quasi un secolo e mezzo di ricerche.
Per rendere la storia più attraente l'Accademia Nazionale delle Scienze eliminò alcuni fatti nel suo opuscolo del 1998 *Teaching About Evolution and the Nature of Science* ("Insegnando l'evoluzione e la natura della scienza"). Questa versione omette il ritorno alla normalità nell'anno dell'alluvione, e incoraggia gli insegnanti a riflettere sul fatto che una nuova specie di fringuello potrebbe svilupparsi in duecento anni se la tendenza iniziale che ha portato all'allungamento del becco continuasse indefinitamente.
Quando i nostri maggiori scienziati sono costretti a ricorrere a delle falsificazioni che manderebbero in galera i promotori finanziari, ti rendi conto delle loro difficoltà».

JOHNSON P., "The Church of Darwin", in «Wall Street Journal», 16 agosto 1999.

Questa presunta tendenza è implicita infatti nella teoria dell'evoluzione, e "la divergenza indefinita" è una predizione della teoria. Se l'evoluzione dal brodo primordiale agli attuali animali viventi è vera, allora si deve essere per forza verificata una divergenza indefinita dal tipo originale. Gli evoluzionisti però non sono stati in grado di dimostrarlo in laboratorio, a dispetto dei numerosi tentativi.

Wallace e Darwin argomentarono a favore della selezione naturale ricorrendo ad un'analogia con gli incroci sperimentati dagli allevatori di animali. Lo stesso Darwin incrociò dei piccioni e passò del tempo in compagnia di allevatori di animali. Erano interessati allo sviluppo di certi tratti (lunghezza delle piume, spessore della lana), e notarono che spesso la progenie di una

coppia presentava il tratto selezionato più abbondantemente dei loro genitori.

Gli allevatori osservarono tuttavia che se si continuava a "spingere" l'animale selezionando ripetutamente certi tratti desiderati, i discendenti tendevano a ritornare nella media dopo poche generazioni. C'era un limite di variabilità oltre il quale era difficile, e forse impossibile, spingere le specie. Potevano essere modificate rispetto ad una certa configurazione stabile, in maniera molto ampia nel caso dei cani, ma mai completamente.

Wallace rispose che gli animali ibridati erano viziati e non avevano bisogno di lottare, perché gli allevatori li nutrivano e li proteggevano. Nella natura selvaggia, invece, gli animali dovevano affrontare la "lotta per l'esistenza" esercitando tutte le loro astuzie. Darwin rispose diversamente, con un volo retorico: «Come sono fuggevoli i desideri e gli sforzi dell'uomo! Com'è breve il tempo a sua disposizione! I suoi tentativi saranno sempre insufficienti, se paragonati a quelli accumulati dalla natura nel corso di interi periodi geologici»[15].

Libri che non vogliono farti leggere

DEMBSKI W., *The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities*, Cambridge University Press, Cambridge 1998.
JOHNSON P., *The Wedge of Truth: Splitting the Foundation of Naturalism*, InterVarsity Press, Downers Grove 2000.

Gli allevatori si limitavano a mettere gli animali in un recinto e a riferire come procedevano le cose. La natura, all'opposto, li «scrutava giorno dopo giorno, ora dopo ora, lavorando silenziosamente e impercettibilmente... al miglioramento di ogni essere organico».

15. DARWIN C., *On the Origin of Species* (1859), Penguin Books, New York 1968, p. 133.

In questo modo la selezione *naturale* poteva realizzare ciò che la selezione *umana* non era stata capace di dimostrare. In breve, l'esperienza degli allevatori venne contrastata con la retorica, l'analogia e l'estrapolazione. Darwin arrivò a sostenere nella prima edizione de *L'origine della specie* che, con un tempo sufficiente a disposizione, gli orsi potevano trasformarsi in balene.

Gli esperimenti iniziarono circa cento anni fa sui moscerini della frutta, e continuano anche oggi. Con un ciclo di vita di due settimane, i moscerini della frutta sono un animale ideale per questo tipo di esperimenti. Le femmine producono centinaia di uova, e i difensori dei diritti degli animali non protestano. Il genoma del moscerino della frutta è già stato "decodificato", e risulta che ha la metà dei geni dell'uomo.

I moscerini della frutta sono stati lo strumento scelto per studiare gli effetti della pressione selettiva su centinaia di generazioni. Si sono effettuati migliaia e migliaia di esperimenti, variando la temperatura e molti altri fattori ambientali. Nel 1926 il genetista Hermann J. Muller fece la famosa scoperta che i raggi X provocano la mutazione dei geni. Per molti anni si è ipotizzato che irradiare i moscerini della frutta con i raggi X fosse il modo più promettente per farli evolvere in qualcosa di diverso. C'erano forti speranze. "Una nuova scoperta accelera l'evoluzione", riportò la rivista «Scientific American» nel 1928. «Gli esperimenti del professor Muller dimostrano che i cambiamenti evolutivi, o le mutazioni, possono essere resi 150 volte più rapidi degli ordinari processi della natura grazie all'uso dei raggi X»[16].

Erano sulla strada giusta, o così sembrava. La maggioranza dei moscerini morì però sul colpo, e i discendenti che mostravano forse qualche "sintomo" di trasformazione in un'altra specie non sembravano voler stare al gioco. Muller produsse un moscerino della frutta senz'occhi, ma alcune generazioni dopo i suoi discendenti erano tornati alla normalità. Gli occhi erano ricomparsi! Muller ricevette comunque il premio Nobel nel 1946.

Nel frattempo gli allevatori e gli orticoltori hanno continuato a dir la loro. Il più famoso di questi era Luther Burbank, che

16. Si veda anche DUNN E.R., "Evolution While You Watch", in «American Mercury», maggio 1927.

passò cinquant'anni ad ibridare i frutti e le piante a Santa Rosa, in California. Egli osservò una "legge" completamente differente: la legge di regressione alla media. Il suo empirismo contrasta fortemente con il carattere teorico, mai osservato, della "legge dell'allontanamento indefinito" degli evoluzionisti.

So per esperienza personale di poter sviluppare delle prugne che vanno da un centimetro e mezzo a sei centimetri e mezzo di lunghezza, ma ammetto che non c'è alcuna speranza di ottenere una prugna piccola come un pisellino o grande come un pompelmo. Nella mia fattoria ho delle margherite poco più grandi di un'unghia della mano e altre che misurano quindici centimetri di diametro, ma non ne ho nessuna grande come un girasole e non mi aspetto di averne. Ho delle rose che fioriscono regolarmente per sei mesi all'anno, ma non ne ho nessuna che fiorisce dodici mesi all'anno, e non ne avrò mai. In breve, ci sono dei limiti alle possibilità di sviluppo, e questi limiti seguono una legge. Ma quale legge, e perché?
Gli esperimenti condotti in maniera estensiva ci hanno dato la prova scientifica di ciò che avevamo già ipotizzato con l'osservazione: tutte le piante e gli animali tendono a ritornare, nelle successive generazioni, verso una certa situazione mediana [...] C'è indubbiamente una forza che spinge verso la media e che mantiene tutti gli esseri viventi all'interno di limitazioni più o meno fisse[17].

A Luther Burbank però non è stato assegnato il premio Nobel! In compenso, poiché pure lui non era religioso, venne ampiamente elogiato per aver pubblicato un pamphlet intitolato "Perché sono un infedele". Era però sicuramente uno scienziato e oggi, dopo un secolo di infruttuosi esperimenti sui moscerini della frutta, la legge della regressione alla media ha ricevuto molte più conferme della sperata tendenza delle varietà ad allontanarsi dal tipo originario.

Gli orticoltori, con i loro incroci, sono ancora alla ricerca di un esemplare (non tinto) della rosa blu e del tulipano nero, obiettivi agognati ma ancora irraggiungibili.

17. Citato da MACBETH N., *Darwin Retried*, Delacorte Press, New York 1973, p. 36.

Discutendo del prolungato fallimento del darwinismo nel dimostrare la speciazione (cioè la trasformazione di una specie in un'altra), Jonathan Wells ha detto:

A dispetto dei tanti eroici esperimenti compiuti negli ultimi quarant'anni, il meglio che si sia ottenuto è stato un isolamento riproduttivo parziale o temporaneo. Dopo aver cercato per decenni senza successo le prove della speciazione neodarwiniana, oggi i neodarwinisti sono arrivati alla conclusione che non vedranno mai questa conferma perché la speciazione richiede troppo tempo.

Wells aggiunse il seguente commento:

I darwinisti affermano che la loro teoria è un "fatto" non controverso, confermato da prove così schiaccianti da meritare il completo monopolio nelle lezioni di biologia e di scienze. Nell'evoluzione darwiniana tutto però dipende dall'origine delle specie: come può l'evoluzione darwiniana spiegare l'evoluzione dei mammiferi dalle amebe, se non è neanche in grado di spiegare come una specie del moscerino della frutta si origini da un'altra specie del moscerino della frutta? L'origine della specie è il punto di partenza di tutte le altre grandiose affermazioni sulla "discendenza con modificazioni", comprese l'ascendenza comune universale e il potere creativo della selezione naturale. È questo il motivo per cui Darwin chiamò il suo capolavoro *Sull'origine della specie* e non "Come le specie cambiano nel tempo"[18].

Di solito si parla dell'"anello mancante", ma oggi non sappiamo neanche se possediamo qualche anello. Gli scienziati hanno tirato da una parte e spinto dall'altra, hanno alzato il calore e l'hanno riabbassato, hanno irradiato i moscerini della frutta per cent'anni. Hanno fatto ricorso ai raggi X e ai computer; hanno decrittato il genoma delle creature, base dopo base. E tuttavia i moscerini della frutta e i loro discendenti, gli unici sopravvissuti al calore e ai raggi X, continuano a librarsi in aria nel laboratorio, a mangiare come sempre la frutta andata a male e a cercare qualcosa di più interessante da fare. Gli scienziati, intanto,

18. Jonathan Wells, e-mail all'autore, maggio 2005.

continuano ad aspettare un miracolo, a rassicurarsi l'un l'altro che l'evoluzione è un fatto, a godere del loro monopolio e a proclamare che il creazionismo non dovrebbe essere insegnato nelle scuole, perché è religione e non scienza.

Considerazioni finali

LA SCIENZA È DIVENTATA così politicizzata anche perché il governo federale si è trasformato da governo con poteri limitati e specifici in un'agenzia che si prende cura di ogni cosa. Un tempo forniva solo la difesa e la moneta comune. Poi le restrizioni vennero meno, come gli argini di New Orleans, e assunse ogni sorta di ruolo compassionevole. Ben presto venne inondato da una fiumana di compiti e di missioni, e divenne sempre meno capace di farvi fronte.

La scienza saltò a bordo. Se la scoperta di emergenze e di crisi dà titolo a partecipare alla spartizione delle elargizioni federali, gli scienziati potevano stare al gioco. Dopotutto, disponevano dei macchinari, degli strumenti di misurazione, dei radar, dei termometri e dei sensori satellitari.

Una gallina nelle isole Orcadi è morta di una malattia misteriosa? Potrebbe essere in arrivo un'epidemia dei polli! Sette persone si sono ammalate di una strana influenza a Ho Chi Min City? Chiama subito Lawrence Altman del «New York Times»! Otto gocce di mercurio sono state ritrovate nel seminterrato di una scuola di Washington? Occorre più sorveglianza!

Solo nel 1989 il budget dell'Istituto Nazionale della Sanità era di 7,9 miliardi di dollari. Nel 2005 era quasi quadruplicato a 28,8 miliardi di dollari. Nel suo datato ma interessante libro, *Science, Money, and Politics* ("Scienza, denaro e politica") Daniel S. Greenberg, che per anni aveva pubblicato una newsletter sui rapporti tra scienza e politica, scrisse:

> L'Istituto Nazionale della Sanità si vendeva bene al Congresso. La fede nel grande centro scientifico che lotta contro le malattie era una verità non ideologica e trasversale di Capitol Hill. Il sostegno politico nasceva spontaneamente, dalla paura e dalla speranza, ma era

anche coltivato dagli amministratori dell'Istituto Nazionale della Sanità.

Greenberg racconta la storia del senatore dello Utah Orrin Hatch, un «tipico conservatore nemico di Washington e favorevole ai tagli di spesa», che si accorse di avere un gonfiore sotto il braccio e chiamò l'Istituto Nazionale della Sanità. Gli dissero di farsi subito controllare, e gli venne diagnosticato un deposito di grasso. Da allora Hatch è diventato un grande sostenitore dell'Istituto Nazionale della Sanità, in tandem con il senatore californiano Henry Waxman, democratico di idee progressiste[1] (il libro di Greenberg è "strano" perché prima dimostra il connubio tra scienza e politica e poi critica gli scienziati per non essere *abbastanza* impegnati politicamente. Lo stesso Greenberg era un uomo di sinistra).

Gli scienziati hanno seguito le orme degli insegnanti. La qualità dell'educazione pubblica è diminuita quanto più aumentavano le spese a carico dei contribuenti. Un passo alla volta, gli insegnanti e i loro sindacati hanno imparato il modo di anteporre il proprio benessere a quello degli studenti, e a farla franca. Il presidente Bush venne dipinto come un sempliciotto dalle lobby dell'educazione quando esortò a «non lasciare indietro nessun bambino». Per anni, infatti, il declino dell'educazione pubblica è stato interpretato come un indicatore dell'insufficienza della spesa.

La scienza sta seguendo la stessa strada. Si individua o si inventa un problema, il governo interviene, ma il problema diventa sempre più serio quanta più attenzione gli rivolge. Molti scienziati si trovano bene in questo sistema.

Sfogliando la rivista «Science» ci si accorge che il mantenimento della spesa pubblica per la scienza rappresenta la preoccupazione principale. I budget costituiscono l'argomento principale, e vengono analizzati tutte le settimane. Ecco qualche titolo recente: "La riduzione del budget costringe il laboratorio a interrompere le sue attività"; "La vittoria di Bush suscita timori

1. GREENBERG D., *Science, Money, and Politics*, University of Chicago Press, Chicago 2001, p. 439.

e preoccupazioni per i finanziamenti"; "Un segnale pericoloso per la scienza" (questo editoriale esprimeva una forte preoccupazione per la riduzione del budget dell'Ente di Protezione Ambientale e della Fondazione Scientifica Nazionale "ai livelli del 2004")[2]. Ogni anno vengono pubblicati dozzine di articoli come questi.

L'espansione dell'intervento del governo non è però una risposta particolarmente "scientifica" ad una crisi. Raramente i problemi si risolvono in questo modo. La spesa statale favorisce però alcune persone, in particolare coloro che ricevono i fondi per le ricerche e coloro che li amministrano.

La piaggeria funziona a meraviglia, soprattutto con i potenziali "donatori". Agli edifici dell'Istituto Nazionale della Sanità vengono dati i nomi dei membri del Congresso che controllano i cordoni della borsa. Al Centro di Ricerca Clinica Mark O. Hatfield venne dato questo nome dopo che il presidente della Commissione Stanziamenti del Senato aveva giurato al direttore dell'Istituto Nazionale della Sanità di proteggere l'agenzia dai tagli di bilancio. «Possiamo fallire, ma se falliremo moriremo con gli stivali ai piedi», giurò Hatfield[3]. Come convenuto, l'emendamento che imponeva il bilancio in pareggio non passò per un solo voto.

Il Centro di Ricerca Neuroscientifica Edward Porter fu intitolato al congressista dell'Illinois che nel 1995 divenne presidente della Sottocommissione Stanziamenti per l'Istituto Nazionale della Sanità, il punto di partenza per gli stanziamenti alla ricerca medica. Porter accompagnò una delegazione di scienziati ad un incontro con il presidente del Congresso Newt Gingrich, per implorare un trattamento di favore per il budget dell'Istituto Nazionale della Sanità; e quando nel 1996 incombevano i tagli di bilancio «telefonò a dieci presidi universitari esortandoli ad arruolare i membri dei rispettivi consigli di amministrazione a vantaggio dell'Istituto Nazionale della Sanità»[4].

2. «Science», 15 luglio 2005; 12 novembre 2004; 24 dicembre 2004.

3. "Scientists Mobilize to Fight Cuts", in «Science», 26 maggio 1995.

4. GREENBERG D., *Science, Money, and Politics*, cit., 439.

Nel 1998, dopo che il membro del Congresso Louis Stokes dell'Ohio andò in pensione, un edificio da 75 milioni di dollari nel campus dell'Istituto Nazionale della Sanità venne chiamato Laboratorio Louis Stokes. Tra i fondatori del Black Caucus del Congresso, Stokes era presente alla cerimonia d'inaugurazione nel 2001. Quando il collega del Congresso Porter gli anticipò che l'edificio sarebbe stato intitolato col suo nome, Stokes rimase "assolutamente sorpreso e meravigliato". Mai si sarebbe immaginato che nel campus di una delle più grandi istituzioni di ricerca biomedica del mondo ci fosse un edificio intitolato a suo nome. Pensate, disse, «ad un ragazzo cresciuto nelle case popolari di Cleveland che si ritrova un edificio intitolato col proprio nome all'Istituto Nazionale della Sanità».

Durante la cerimonia, in cui erano presenti un'orchestra jazz e un pastore battista che diede la sua benedizione, Stokes venne lodato per la sua "umanità". Si preferì però non ricordare che, prima che il Congresso passasse in mano repubblicana nel 1995, il democratico Stokes aveva diretto la stessa Sottocommissione Stanziamenti attualmente presieduta dal repubblicano Porter. Il direttore in carica dell'Istituto Nazionale della Sanità però si tradì quando rivelò a proposito di Stokes: «La sua parola è una garanzia – la potresti portare in banca. Noi l'abbiamo fatto molte volte»[5].

I giovani membri del Black Caucus presenti hanno sicuramente recepito il messaggio: continua a far scorrere il denaro e anche tu avrai un edificio intitolato a tuo nome. Il Centro Nazionale sulla Salute delle Minoranze e sulle Disparità Sanitarie ti fornirà tutte le giustificazioni per continuare a far affluire i contanti nei forzieri dell'Istituto Nazionale della Sanità. In tutti questi intrallazzi politici brillò l'assenza della minima traccia di dubbio sull'equazione sottostante: che più denaro equivalga a miglior scienza.

I filantropi che un tempo finanziavano con il proprio denaro gli edifici universitari intitolati a proprio nome vengono ancora oggi chiamati spregiativamente "baroni ladri". Oggi un uomo politico del Congresso spende i soldi altrui e viene commemorato come un eroe della scienza.

5. "Stokes Honored by Lab Building Dedication", in «NIH Record», 10 luglio 2001.

Nel 1999 un nuovo edificio, ancora in costruzione, venne chiamato Centro di Ricerca sui Vaccini Dale e Betty Bumpers. Questa volta alle celebrazioni erano presenti anche il presidente Clinton, il ministro della Sanità Donna Shalala e il direttore dell'Istituto Nazionale della Sanità Harold Varmus. I discorsi sul vaccino dell'Aids dominarono la scena – gli stessi che, senza alcun frutto, si fanno da venticinque anni a questa parte. Ancora una volta il senatore Dale Bumpers dell'Arkansas aveva prestato servizio nella cruciale Sottocommissione Stanziamenti del Senato. Secondo una pubblicazione dell'Istituto Nazionale della Sanità il senatore «aveva lavorato duro per aumentare il finanziamento destinato al miglioramento e all'acquisto dei vaccini». Grazie agli sforzi di Bumpers «spesso il Congresso ha approvato degli stanziamenti superiori alle richieste dell'Amministrazione»[6].

Di solito i membri del Congresso non vengono commemorati prima di andare in pensione, ma si è fatta un'eccezione per il senatore Arlen Specter, al cui nome venne intitolata nel 1999 la Biblioteca Nazionale di Medicina, ancora presente nel campus dell'Istituto Nazionale della Sanità. I presidenti delle Commissioni cambiano di frequente, per cui non c'è da sorprendersi se gli edifici sorgono in continuazione. Il budget dell'Istituto Nazionale della Sanità, che ammontava a soli 190 milioni di dollari nel 1998, è salito a 632 milioni nel 2002. Dopo venti o trent'anni è tempo di demolire i vecchi edifici, cosicché ci saranno sempre le opportunità per commemorare i futuri alleati nelle guerre sul bilancio.

Un'altra influente figura che prima o poi avrà un edificio intitolato a suo nome è l'ex presidente repubblicano della Camera dei Rappresentanti Dennis Hastert, che non è inferiore a nessun democratico nella corsa a chi espande di più la spesa a favore dell'Istituto Nazionale della Sanità. Hastert nel 2001 era «orgoglioso di annunciare che i repubblicani nel 2003 avrebbero raddoppiato il finanziamento all'Istituto Nazionale della Sanità, realizzando il più grande aumento di budget nella storia dell'istituto». Un altro che probabilmente verrà commemorato al suo pensio-

6. "NIH Dedicates New Vaccine Research Center to Dale and Betty Bumpers", in «Body», 9 giugno 1999.

namento nei 128 ettari del campus è Pete Domenici del New Mexico, presidente della Commissione Energia del Senato. Domenici ha giocato un ruolo decisivo nel finanziamento del Progetto Genoma Umano, che prese vita nel ministero dell'Energia. Il budget per il progetto è aumentato da 28 milioni di dollari nel 1988 a 500 milioni di dollari di oggi.

Lo sapevate che moltissimi scienziati sono dei Democratici *liberal*? Quelli affiliati all'università lo sono a schiacciante maggioranza. Uno studio del 1999 svolto su 1.643 membri delle facoltà americane ha rivelato che tra i fisici, i progressisti sono sei volte più numerosi dei conservatori; tra i biologi la proporzione è di 4,5 a 1; tra gli ingegneri la disparità è ancor maggiore[7].

Quando però si tratta di finanziare la ricerca medica, il partito d'appartenenza fa poca differenza.

Gli scienziati spacciano speranze e paure. Si sta diffondendo infatti la tendenza utopistica a credere che le nuove tecnologie possano offrire un rimedio alla condizione umana – alla malattia, all'invecchiamento e forse perfino alla morte. I bioingegneri potrebbero infatti creare le parti di ricambio del corpo e i tessuti sostitutivi, proprio come fanno gli ingegneri meccanici con le automobili. Ovviamente il conto lo devono pagare i contribuenti, e per questo entrano in gioco i politici. Tutto il baccano per le cellule staminali mira ad un solo obiettivo: obbligare il governo federale a finanziare quella ricerca che gli investitori privati non giudicano promettente.

Agli scienziati piace atteggiarsi da idealisti, ma il loro interesse personale non è di minor conto. Immischiandosi nella politica hanno minato quell'obiettività che dovrebbe essere centrale nella scienza. Le preoccupazioni quotidiane per la sicurezza economica, e per la sorte delle ultime richieste di borse di studio, finiscono inevitabilmente per prevalere sulle più astratte preoccupazioni riguardanti l'integrità del metodo scientifico.

In altre parole, hanno imparato "le regole del gioco". Gli scienziati, proprio come gli insegnanti, all'inizio non si comportavano così. Ma lentamente, anno dopo anno, hanno imparato

7. ROTHMAN S., LICHTER S.R., NEVITTE N., "Politics and Professional Achievement Among College Faculty", in «Forum», vol. 3, n. 1, 2005.

a promuovere il proprio interesse: individuano una crisi, scatenano grida d'allarme, inviano comunicati alla stampa, ricompensano i giornalisti amici fornendogli delle anticipazioni sui prossimi risultati della scienza che possono fare notizia.

I media hanno cooperato alla diffusione delle paure, delle speranze e delle pubblicità martellanti. Le crisi fanno vendere giornali, e questo rende simbiotica la relazione tra scienziati e giornalisti. Cosa ancor più importante, i giornalisti non dubitano neanche per un istante che l'aumento della spesa non ridurrà l'ampiezza del problema. Sono devoti quanto i funzionari dell'Istituto Nazionale della Sanità all'idea che la spesa statale possa curare ogni malattia. Si consideri il caso del corrispondente dell'ABC News Sam Donaldson.

I sostenitori dell'aumento di spesa per la ricerca biomedica discussero le loro strategie in un incontro organizzato dall'Istituto Nazionale della Sanità nel 1998. Tra i relatori c'era anche Donaldson, che era stato curato per un melanoma dall'Istituto Nazionale per il Cancro. «Gli scienziati non dovrebbero vergognarsi di uscire dalla torre d'avorio per raccontare le loro storie alla stampa», disse. «Non tenete nascosta la vostra luce. Non è indegno di voi prendere l'iniziativa, e dirci "Ho una storia che fa per voi!"»[8]. Meglio essere «pieni di denaro per la ricerca medica» che «poveri e immacolati».

Mi chiedevo all'inizio di questo libro: dove sono i giornalisti come Woodward e Bernstein, che scoperchiarono lo scandalo Watergate? Quando c'è in gioco la scienza, stanno d'altra parte. Parteggiano con quel governo il cui potere incontrollato li preoccupava tanto. La ricerca medica, infatti è "gonfia di denaro pubblico", e la scienza che la sorregge non è né povera né immacolata. L'unico problema è che continua a non dare i risultati promessi. Azzardo l'ipotesi che la scienza non manterrà mai le sue promesse fino a quando continuerà acriticamente ad essere finanziata con la spesa statale. I governi non possono fare scienza. Questa verità è valida per l'Unione Sovietica di ieri proprio come per gli Stati Uniti di oggi.

8. «American Society of Cell Biology Newsletter», giugno 1998.